



TÜRKİYE EKONOMİ KURUMU

TARTIŞMA METNİ 2006/8

[http ://www.tek. org.tr](http://www.tek.org.tr)

EKONOMETRİNİN GELİŞİMİ : İKTİSADIN “BİLİM” OLMA ÇABASI

Ercan Uygur

Mayıs, 2006

**EKONOMETRİNİN GELİŞİMİ:
İKTİSADIN “BİLİM” OLMA ÇABASI**

Ercan Uygur

A. Ü. Siyasal Bilgiler Fakültesi

uygur@politics.ankara.edu.tr

Mart 2006

İÇİNDEKİLER

1. GİRİŞ

2. İKTİSADIN “YASALARI”, PİYASALARDA DALGALANMA VE İSTATİSTİKSEL ARAYIŞLAR

3. MAKROEKONOMİK DALGALANMALAR VE İSTATİSTİKSEL ARAYIŞLAR

4. BÜYÜK BUNALIM, EKONOMETRİNİN DOĞUŞU VE COWLES KOMİSYONLARI

5. HATA TERİMİNİN FARKLI ROLLERİ; YULE, SLUTSKY VE FRISCH

6. TINBERGEN’İN MAKROEKONOMETRİK MODELLERİ VE KEYNES’İN ELEŞTİRİLERİ

7. HATA TERİMİNİN OLASILIK DAĞILIMI VE MAKRO MODELLER; HAAVELMO VE COWLES KOMİSYONLARI

8. HATA TERİMİNDE İÇSEL BAĞINTI; DURBIN, SARGAN VE SİMS

9. TÜRKİYE’DE EKONOMETRİK ÇALIŞMALAR

10. SONUÇ

KAYNAKLAR

1. GİRİŞ

Ekonometri, “ekonomik ölçüm” anlamına gelen bir sözcük olarak ilk kez Norveçli iktisatçı Ragnar Frisch tarafından 1926’da kullanıldı. Frisch (1926). Ancak ekonometrinin bir bilim dalı olarak 1930’lar başında oluşmaya başladığı kabul edilir. Öncesinde, özellikle 1870-1930 döneminde, istatistiksel iktisat veya uygulamalı iktisat olarak adlandırılan çalışmalar vardır. Bu tür çalışmalarda iktisadi verilerin derlenmesi, bu verilerin istatistiksel ve iktisadi anlamda yorumu ve değerlendirilmesi ve, belki daha önemlisi, iktisadi kuram ve önermelerin verilerle uyumlu olup olmadığı araştırması başlamıştır.

İktisatçılar, 1870’lerden başlayarak, bu gibi çalışmalara büyük umutlar bağlamışlar, iktisadın bunlarla “bilim” olabileceğini, daha da önemlisi, iktisadi sorunların bu tür çalışmalarla daha iyi anlaşılacağını ve böylece bu sorunlara çözüm yolları bulunabileceğini düşünmüşlerdir. Ancak bu düşünce inişli çıkışlı bir seyir izlemiştir. Örneğin, 1930’lar sonunda ekonometri daha yeni doğmuş iken, çığır açtığı düşünülen Jan Tinbergen’in bazı ekonometrik çalışmaları John Maynard Keynes gibi bazı iktisatçıların sert eleştirileriyle karşılaşmıştır. Buna karşılık ekonometri aşamalar kaydetmiş ve iktisadi araştırmaların ayrılmaz bir parçası olmuştur. Aşağıda açıklayacağımız gibi, Keynes’in Tinbergen’e eleştirileriyle haksızlık ettiği yaygın bir görüştür.

Belirtmek gerekir ki, Keynes de dahil olmak üzere, Joseph Schumpeter, Ragnar Frisch, Irving Fisher, Arthur C. Pigou, Wassily Leontief, Milton Friedman, Paul Samuelson, Kenneth Arrow ve tabii Tinbergen gibi birçok iktisatçı ekonometrinin doğum ve gelişim süreci içinde yer aldılar ve bu konu ile yakından ilgilendiler. Buna karşılık, iktisatta zaman zaman öne çıkan bir ekonometri tartışması vardır. Özellikle, iktisadi değerlendirmelerde kuramsal önermeler mi, yoksa bu önermelerin, belki değişime de uğramış, niceliksel ifadeleri mi rehberlik yapmalıdır sorusu etrafında bir tartışma olagelmıştır.

Bu yazının başlıca iki amacı vardır. Birinci amaç, önceleri istatistiksel iktisadın, sonra da ekonometrinin kapsama alanı içine giren bazı öncü çalışmalarda iktisatçıların neleri nasıl tartışıp açıkladığını irdelemektir. Bu bağlamda, 1870-1970 dönemindeki bazı çalışmalar, bazı iktisatçılar ve bazı kurumlar üzerinde özellikle durulmaktadır. İkinci amaç, bu araştırma ve tartışmalarda kullanılan bazı istatistiksel ve ekonometrik yöntemleri kısaca ele almaktır. Bugünden geriye bakıldığında, geçmişteki araştırmalar, tartışmalar ve kullanılan yöntemler basit görünecektir. Ancak zaten amacımız ekonometrinin tarihine, iktisat içinden, basit olarak bakmaktır.

Bu amaçlar çerçevesinde çalışmanın planı şöyledir. İzleyen ikinci bölümde 1870’li yıllardan başlayarak ürünlere/piyasalara yönelik mikroiktisadi çalışmalara bakılmaktadır. Burada, önce iktisadın bir bilim dalı olduğunu gösterme çabaları ve “iktisadın kesin olan yasalarını verilerle doğrulama” girişimleri dikkat çekmektedir. Ancak, “iktisat yasaları”nı göstermenin kolay olmadığının zaman içinde anlaşıldığı da ifade edilmektedir. Üçüncü bölümde, yine 1870’lerden başlayarak, makro düzeydeki dalgalanmaları / devresel hareketleri (business cycles) açıklamayı amaçlayan çalışmalar ele alınmıştır. Başlarda başarılı gibi görünen bu çalışmaların 1929 büyük bunalımıyla nasıl gerilere düştüğü aktarılmıştır.

Dördüncü bölümde ekonometrinin 1929 büyük bunalımıyla birlikte doğum süreci; Ekonometri Derneğinin, Econometrica dergisinin ve Cowles Komisyonlarının kuruluşu çerçevesinde anlatılmaktadır. Bu doğum sürecine dönemin tüm ünlü iktisatçıların katıldığı görülmektedir. Beşinci bölümde ekonometrik denklemdeki hata terimine yükelenen değişik roller ele alınıyor. Bunların zaman serisi çalışmalarında şoklar olarak tanımlandığı ve Frisch’in bu tanımı çığır açan bir makalesinde kullanışı anlatılmaktadır.

Altıncı bölümde, Tinbergen’in önce Hollanda için 1936’da sonra Milletler Topluluğu (MT)(League of Nations) için 1937-1938’de yaptığı ama 1939’da yayınlanan makroekonometrik model çalışmaları anlatılıyor. Bu konudaki bilgilerden sonra, Tinbergen’in özellikle MT modeline karşı yapılan eleştiriler ve tartışmalar ele alınıyor. Burada Keynes’in ve başka iktisatçıların yaptığı eleştirilere ve bunlara Tinbergen’in verdiği cevaplara geniş yer veriliyor. Yedinci bölümde ekonometrik denklem ve hata terimi Trygve Haavelmo’nun olasılık dağılımı bağlamında irdeleniyor. Böylece, bir ekonometrik denkleme, doğruluğu araştırılıp test edilebilecek bir olasılık ifadesi olarak bakmak gerektiği, artık denkleme kesin bir “iktisat yasası” olarak bakılamadığı burada açıklanıyor. Sonra bu bölümde eşanlı ekonometrik modellerin gelişimiyle ilgili bilgiler veriliyor.

Sekizinci bölümde önce hata teriminde içsel bağıntı konusu ve bu konunun çözümüne getirilen farklı iki yaklaşım anlatılıyor. Burada kastedilen, konuya iki İngiliz Üniversitesin’den, Cambridge ve LSE’den gelen iki farklı açıklamadır. Zaman serisi yaklaşımı burada bir kez daha kısaca ele alınıyor. Dokuzuncu bölümde, çok kısaca, 1960’larda Türkiye’de ekonometriye ilişkin olarak oluşan beklentilere, 1960-1974 döneminde Türkiye’de yayınlanmış olan bazı ekonometri kitaplarına bakılıyor. Türkiye ekonomisine ilişkin verilerle tahmin edilmiş bazı makroekonometrik çalışmalara ise yalnızca değiniliyor.

Onuncu ve sonuncu bölümde kısa bir değerlendirme yer alıyor.

2. İKTİSADIN “YASALARI”, PİYASALARDA DALGALANMA VE İSTATİSTİKSEL ARAYIŞLAR

İktisatta matematik ve istatistiğin kullanılması 19. yüzyılın ikinci yarısında başlamıştır ve bu başlangıcı sağlayan birbirine koşut gelişmeler vardır. Birincisi, o dönemdeki giderek artan sayıda iktisatçıya göre, iktisadın bir bilim dalı haline gelebilmesi için iktisatta matematik ve istatistik kullanılabilmesi gerekir. Bunlar arasında bir yanda Stanley Jevons ve Alfred Marshall gibi neoklasik iktisatçılar, bir yanda da Karl Marx vardır. Uygur (1990). Belirtmek gerekir ki, iktisat bu dönemde ayrı bir bilim dalı olarak görülmemekte, örneğin üniversitelerde iktisat dersleri tarih, felsefe veya hukuk bölümleri içinde verilmektedir. İlk iktisat bölümü ABD’de Harvard Üniversitesinde 1871’de açılmıştır. İngiltere’de ilk iktisat bölümü 1896’da LSE’de kurulmuştur. İktisat bölümlerinin Almanya ve çevresindeki ülkelerde kuruluşu II. dünya savaşı sonrasındadır.

İktisadın matematik ve istatistikle “bilim” olabileceğini; iktisadi “yasaları” ve önermeleri matematiksel ilişkilerle ifade edip bunları verilerle doğrulamanın gerekli olduğunu Jevons, 1871’de yayınlanan *The Theory of Political Economy* kitabında şöyle ifade ediyor:¹ “Eğer ekonomiyle ilgili istatistikler şimdikinden daha fazla ve daha kesin olabilse, iktisattaki denklemler ve formüller bu verilerin yardımıyla gerçek anlamlarına kavuşacaklar, politik iktisat giderek tam ve kesin bir bilim haline gelecektir.” Jevons (1871, s. 25). 19. yüzyılın sonuna doğru neoklasik iktisadın diğer önde gelenlerinin, örneğin Alfred Marshall, Francis Y. Edgeworth ve Keynes’in babası J. Neville Keynes’in de benzer açıklamaları vardır. Morgan (1992, Giriş) ve Uygur ve Erdoğan (2005).

19. yüzyılda iktisadi verilerin ve istatistiksel yöntemlerin kullanılmasına Alman tarihsel iktisat okulu da büyük önem vermiştir. Bu okula göre, iktisadi işleyişi büyük ölçüde tarihsel ve kurumsal gelişim belirler; öyleyse tarihsel ve kurumsal verilerin istatistik yöntemlerle incelenmesi gereklidir. Tarihsel okulun önemli temsilcilerinin yer aldığı Berlin Üniversitesinde 1891-1892 ders yılında okutulan derslerin yaklaşık dörtte biri istatistik dersleridir. Bunlar arasında “İstatistik Teorisi”, “İstatistik Tarihçesi ve Teknikleri”, “Alman İmparatorluğu İstatistikleri” dersleri vardır. Uygur ve Erdoğan (2005, s. 66). 19. yüzyılın ikinci yarısında Almanya’da eğitim gören ABD’li birçok kurumsal iktisatçının uygulamalı istatistik konularına önem vermelerinde tarihsel okul etkisinin payı önemlidir. Bunlardan birisi

¹ Jevons’un yaklaşımı konusunda Uygur ve Erdoğan (2005) çalışmasına ve orada verilen kaynaklara bakılabilir. Belirtelim, 1900’ler başına kadar iktisada politik iktisat deniliyordu.

de, devresel hareketler konusunda yoğun istatistiksel çalışmalar yapan Wesley C. Mitchell'dir.

İstatistiğin iktisada 19. yüzyıl sonlarına doğru girişinin bir başka önemli nedeni, bu yüzyılda istatistiksel yöntemlerin hızlı bir gelişim göstermesi ve bu yöntemlerin birçok bilim dalında hızla kullanıma girmesidir. Denklem katsayılarının tahmininde önemli yeri olacak olan En Küçük Kareler (EKK) yöntemi ilk kez Adrien M. Legendre tarafından 1805'te ve ondan bağımsız olarak Carl F. Gauss tarafından 1809'da astronomide kullanılmıştır.

Değişkenler arasındaki doğrusal ilişkiyi belirleyen korrelasyon katsayısı ilk kez Francis Galton tarafından 1888'de, sonra da birlikte çalıştığı Karl Pearson tarafından 1896'da biyometrik ve genetik çalışmalar içinde yer almıştır. Biometrika dergisi de Galton ve Pearson'ın girişimiyle ve editörlüğünde 1901'de yayına başlamıştır. EKK yöntemi ile birlikte korrelasyon katsayısı biyoloji ve genetikten sonra psikolojide de kullanılmıştır. Biyometri ve psikometri, adlarını, biyoloji ve psikolojide istatistik uygulamalarından alırlar. Bu konularda bakınız örneğin Christ (1985), Morgan (1992) ve Qin (1993). Özellikle psikolojideki çalışmaların iktisat çalışmalarına da ışık tuttuğu anlaşılmaktadır.

İktisatta ilk istatistiksel çalışmalar, ağırlıklı olarak ürün bazında talep, arz ve fiyat ilişkilerinin niceliksel ifadesi ile ilgilidir. Bunun bir nedeni, mikro düzeyde fiyat, talep ve arz ilişkilerinin Jevons, Walras ve Marshall gibi neoklasik iktisatçılar tarafından matematiksel olarak ifade edilmiş olmasıdır.² Bu hazır matematiksel biçimlerin verilerle nicel olarak ifade edilmesi kolay görünmüştür. Daha önemli bir neden, başta tarımsal piyasalar olmak üzere, ürün piyasalarında fiyatların ve miktarların büyük iniş çıkışlar göstermesidir. Dönemin iktisatçıları bu büyük dalgalanmaların nedenlerini açıklamak istemişlerdir.

Talep edilen miktar ile fiyat arasındaki ilişkiyi verilerle şekil yardımıyla ilk gösterenlerden birisi Jevons'dır ve bu şekil daha önce sözünü ettiğimiz 1871'de yayınlanan kitabındadır. Daha sonraki çalışmalarda zaman zaman miktar ve fiyat arasındaki korrelasyon hesaplamalarını, ancak asıl olarak talep denklemi katsayılarını tahmin etme çabalarını görüyoruz. Ancak, aşağıda açıkladığımız gibi, bu tahminler görüldüğü kadar kolay olmamıştır.

Bu bağlamda ilk soru, aşağıdaki talep denklemlerinden hangisini tahmin etmeli sorusudur. Bilindiği gibi, Walras'ın (ve Cournot'un) talep denkleminde miktar Q bağımlı/açıklanan değişken, fiyat P açıklayıcı

² Talep, arz ve fiyatı matematiksel olarak ifade eden ilk çalışma Augustin Cournot'un 1838'de yayınlanan "Recherches sur le Principes Mathematiques de la Theorie des Richesses" başlıklı kitabıdır. Ancak bu kitap 19. yüzyıl sonlarına kadar dikkat çekmemiştir.

değişken iken; Marshall'ın talep denkleminde fiyat bağımlı değişken, talep edilen miktar da açıklayıcı değişkendir. Bu denklemlerin ilk ifadeleri genellikle doğrusaldır;

$$\text{Walras: } Q = \beta_1 + \beta_2 P, \beta_2 < 0; \quad \text{Marshall: } P = \alpha_1 + \alpha_2 Q, \alpha_2 < 0$$

20. yüzyıl başlarında, dönemin ünlü iktisatçılarından Corrado Gini ve Wilfredo Pareto, iktisadi mantığını benimsediklerinden, Walras talep denklemini tahmin edenlerdendir. Bilindiği gibi Walras denkleminde dengesizlik durumunda uyum sağlayan fiyattır. Gini, talep denklemini, psikometride sıkça kullanılan

$$Q = \beta_1 + \beta_2 \log P, \beta_2 < 0$$

yarı-logaritmik doğrusal kalıpta tahmin etmişti. Marshall talep denklemini tahmin edenler arasında ABD'de Henry L. Moore ve doktora öğrencisi Henry Schultz vardı.³ Christ (1985), Morgan (1992).

Dikkat edelim, yukarıdaki üç denlemde de, bir istatistiksel / ekonometrik denkleminde olmasını beklediğimiz hata terimi yoktur. Çünkü, o zamanki anlayışa göre, iktisatta kesin geçerli olduğu düşünülen bir “talep yasası” vardır, yasayı temsil eden denkleminde hata terimi önemli değildir.

Halbuki, talep ve fiyat arasındaki ilişkiyi gösterme çabalarında baştan itibaren sorunlar yaşanmış, “talep yasası”nı göstermek için başka açılımlara gerek olduğu farkedilmiştir. Diğer yandan, arz ile fiyat arasındaki ilişki görece daha az araştırılmıştır, çünkü bu konuda ek sorunlar da vardır. Nedeni, araştırılan ürünlerin genellikle tarımsal ürünler olması ve bunların arzının iklim koşullarından önemli ölçüde etkilenmesidir. Talep denkleminin tahmininde yaşanan sorunlar karşısında şu saptamalar ve öneriler görülmektedir.

³ Moore, 1907 ile emekli olduğu 1929 yılları arasında istatistiksel iktisat konusunda beş kitap ve birçok makale yayınlamıştır. İlk kitapta ücretlerin belirlenmesi ile ilgili çalışmalarını biraraya getirmiş, sonraki dört kitabında ise pamuk, mısır, patates gibi birçok tarımsal ürünün arz, talep ve fiyatındaki değişimleri ve dalgalanmaları açıklamaya çalışmıştır. Moore'un talep denkleminin ilişkin ilk ve ayrıntılı tahminleri 1914'te yayınlanan ikinci kitabındadır. Moore'un doktora öğrencisi olan Henry Schultz, tezini 1925'te tamamlamış, tez aşamasından başlayarak talep ve arzla ilgili çok sayıda yayın yapmıştır. Çalışmalarının bir bölümünü bugün de bilinen “The Theory and Measurement of Demand” başlıklı ve 1938'de yayınlanan kitabında toplayan Schultz, aynı yıl bir trafik kazasında hayatını kaybetmiştir. Christ (1985).

(i) Talep denklemi doğrusal olmayabilir, öyleyse en iyi tahmini yapmak için farklı matematiksel kalıplar denenebilir. Moore, 1914'te yayınlanan kitabında bu konuyu geniş olarak dile getirmiş ve farklı tarımsal ürünler için birçok matematiksel kalıp denemesi yapmıştır.

(ii) Talep denkleminin tahmininde kullanılan miktar ve fiyat verilerinde ölçme hataları olabilir. Aslında bu görüş, istatistiksel çalışmaların yapıldığı astronomi gibi diğer bilim dallarında 19. yüzyılda yaygın olarak vardır. Buna karşılık, iktisat uygulamalarında “ölçme hatası” ancak 1910'larda dile getirilmiş ve istatistiksel olarak hata terimi ile temsil edilebileceği ilk kez Gini tarafından 1921'de, sonra da Schultz tarafından 1925'te açıklanmıştır. Gini ve Schultz, sorunun çözümü için tahmin önerisi de getirmişlerdir.

Ölçme hatası açıklamalarıyla birlikte, “Walras talep denklemi mi, Marshall talep denklemi mi tahmin edilsin” sorusuna da istatistiksel bir cevap gelmiştir. Eğer ölçme hatası miktarda ise Walras denkleminin, fiyatta ise Marshall denkleminin tahmini uygundur, çünkü EKK yönteminde açıklayıcı değişkenlerde hata olmadığı varsayılırken, bağımlı değişkendeki hata en küçük yapılmaktadır. “Her iki değişkende de ölçme hatası varsa çözüm nedir?” sorusu 1920'lerde çokça tartışılmıştır.

(iii) Talep denkleminin iyi tahmin edilememesi için bir neden, talep eğrisindeki kaymalardır. Tahminde kullanılan veriler hem talep eğrisi üzerindeki, hem de kaymalarla birlikte gelen değerleri yansıtırlar. Öyleyse, denklem tahmin edilmeden önce, verilerden talep eğrisini kaydıran etkilerin temizlenmesi gerekir. Talepteki kaymaları temsil ettiği düşünülen trendin ayıklanması için; kişi başına değerler kullanmak, verilerin ortalamalarını almak, trendden sapmalarla işlem yapmak, verilerin birinci farklarını almak ... bu yönde yapılan uygulamalardır.

Ancak bu tür veri düzenlemeleri çoğu kez anlamlı değildi ve ayrıca “trendden kurtulurken verilerdeki yararlı bilgiler de atılıyor” eleştirileri yapılıyordu. Morgan (1992, s. 146-147). Bunun üzerine talep denklemi tahminlerinde trendi temsilen zaman değişkeni ve benzer değişkenler de yer almaya başladı. Örneğin, Henry Schultz'un 1928'de yayınlanan kitabında şeker talebi denkleminde ikame ve tamamlayıcı malların fiyatları ile zaman değişkeni de yer almıştır ve Marshall denklemi kullanılmıştır:

$$P_{su} = f(Q_{su}, P_a, P_b, \dots P_n, t)$$

Burada Q_{su} şekerin talep miktarı, $P_a, P_b, \dots P_n$ diğer ürünlerin fiyatları, t ise trendi temsil eden zaman değişkenidir.

Buna karşılık, Ragnar Frisch ve Frank V. Waugh 1933'teki bir *Econometrica* makalesinde denkleme trend değişkeni eklemekle verilerden trendi elemanın aynı sonucu vereceğini gösterdiler.

1930'lara gelindiğinde, talep eğrisini kaydıran en önemli unsurun gelir olduğu ve öyleyse talep denkleminde gelir değişkeninin de olması gerektiği genel kabul gördü. Bu gelişmenin temelinde John R. Hicks ve Roy G. D. Allen'in tüketici davranışı konusundaki 1934 makalesinin olduğunu söylemek gerekir. 1920'lerde ve 1930'larda istatistiksel talep araştırması yapan tanınmış iktisatçılar arasında, yukarıda belirttiklerimize ek olarak, Ragnar Frisch, Jan Tinbergen, Arthur C. Pigou, Jacob Marschak⁴, Wassily Leontief, Gerhard Tintner ve Milton Friedman da vardır. Tintner (1952, Bölüm 3). Burada iki noktayı belirtelim. (i) Frisch'in (1926) makalesi tüketici davranışını kuramsal ve uygulamalı olarak açıkladığı ve ekonometri kavramını ilk kullandığı makaledir. (ii) Friedman 1930'lar ortasında Schultz'a bir süre istatistik asistanlığı yapmıştır.

(iv) Moore, 1917'de yayınlanan üçüncü kitabında, talep denkleminin iyi tahmin edilememesinin bir nedeni olarak denklemde olması gerektiği halde yer almayan açıklayıcı değişkenleri göstermişti. Schultz da 1928 kitabında, talep ve arz denklemlerinde bazı açıklayıcı değişkenlerin dışarıda bırakıldığını, bu değişkenleri regresyon denkleminde hata teriminin temsil ettiğini ifade etmişti. Bu tanımlama (specification) hatası nedeniyle talep ve arz denklemlerinin katsayılarının iyi tahmin edilemediğini de açıklamıştı.

Gelir gibi değişkenlerin talep denkleminde yer alması gerektiği açıklamasıyla, tanımlama hatasına ilişkin tartışmalar da artmıştı. Tartışmalarda, regresyon denklemindeki hata teriminin ölçme hatasını mı, tanımlama hatasını mı, yoksa her ikisini birden mi temsil ettiği sorusu önemli yer tutuyordu. Morgan (1992, Bölüm 7).

(v) İktisat kuramındaki “yasaları” verilerle kesinkes ifade etmenin mümkün olmadığı, verilerle ancak istatistiksel sonuçlar alınabileceği, 1920'ler sonunda artık giderek kabul ediliyordu. Nitekim, Schultz'un 1928'de şeker arz ve talebini açıklayan ve doktora tezi olan kitabının başlığında “istatistiksel arz ve talep yasaları” ifadesi vardır. Bu ifade, ki Frisch de kullanmıştır, iktisattaki yasaların istatistik bulgulardan farklı olabileceğini söylemektedir. 1952 basımı ekonometri kitabında Tintner, Schultz'un şeker için tahmin ettiği arz denkleminde yine istatistiksel “arz yasası” olarak söz

⁴ Jacob Marschak 1917 Rus Devriminde Menşevikler tarafında savaşa girmiş, sonra Almanya'ya göçerek üniversite eğitimini tamamlamış, Hitler iktidarının baskıları nedeniyle 1933'te İngiltere'ye göçüp orada Oxford Institute of Economics and Statistics'in müdürü olmuş, daha sonra da ABD'ye göçmüştür. Marschak 1943-1948 döneminde aşağıda sözünü edeceğimiz Cowles Komisyonunda başkanlık yapmıştır. Morgan (1992, s. 153).

ediyor. Tintner (1952, s. 44). Gerçi, bugünden bakıldığında, “istatistiksel yasalar”ın da uygun bir tanımlama olmadığı görülüyor.

(vi) Moore, 1914 kitabında daha çok tarımsal ürünler için tahminler yapmıştı, ancak kitapta ham çelik için de bir talep denklemi tahmin etmişti ve fiyatla talep edilen miktar arasında aynı yönlü bir ilişki bulmuştu. Bunun artı eğimli yeni bir talep ilişkisi olduğunu açıklayan Moore’a tepkiler gecikmedi. Kendisine “talep değil arz denklemi” tahmin ettiği söylendi. Yapılan tartışmalar, daha önce yapılan talep tahminlerini de kapsayacak biçimde “tahmin edilenler, talep denklemi mi, arz denklemi mi, yoksa ikisinin bir karması mı” sorusunu öne çıkardı. Böylece Moore, farkında olmadan, daha sonra ekonometride eşanlılık (simultaneity) ve ayırdetme (identification) konularının gündeme gelmesini sağladı.

Moore, önce 1919’da, sonra 1925’te yazdığı iki makaleyle, kendisine yöneltilen yoğun eleştirileri de dikkate alarak ve bunlardan kurtulabilmek üzere, talep Q_d ve arz Q_s denklemlerini birlikte ama birbirinden ayırılmış olarak tahmin etmeye çalıştı. 1925 makalesinde önerdiği üç denklemlilik model şöyleydi:

$$\text{Talep: } P_t = \beta_0 + \beta_1 Q_{d,t}$$

$$\text{Arz: } Q_{s,t} = \alpha_0 + \alpha_1 P_{t-1}$$

$$Q_{s,t} = Q_{d,t}$$

Moore’un önerdiği ve Schultz’un 1928 kitabında ayrıntıyla açıkladığı bu model daha sonra Cobweb modeli olarak bilinecekti. Moore ilk iki denklemin katsayılarını eşanlılık sorununa meydan vermeden ve aynı verilerle tahmin etti ve bu model kısa sürede çok ünlendi.

Ancak Tinbergen 1930 makalesinde Moore’un Cobweb modelini talep ve arz denklemlerinin tahmini konusunda eleştirdi, bunların birlikte bir sistem içinde tahmin edilmesi gerektiğini açıkladı. Ek olarak, β_1 ve α_1 ’in bazı değerleri için ilgili piyasada bir denge olmayabileceğini gösterdi. Sonra, farklı iki denklemlilik modeller ele aldı. Bir yapısal modeli şuydu;

$$Q_{d,t} = \beta_0 + \beta_1 P_t$$

$$Q_{s,t} = \alpha_0 + \alpha_1 P_t + \alpha_2 B_t$$

Bu yapısal denklemlerden, $Q_d = Q_s = Q$ varsayımını da kullanarak, Q ve P için indirgenmiş denklemleri buldu (burada zaman t ihmal edilmiştir);

$$P = [(\alpha_0 - \beta_0)/(\beta_1 - \alpha_1)] + [\alpha_2/(\beta_1 - \alpha_1)]B$$

$$= \pi_{11} + \pi_{12}B$$

$$Q = [(\beta_1\alpha_0 - \beta_0\alpha_1)/(\beta_1 - \alpha_1)] + [\beta_1\alpha_2/(\beta_1 - \alpha_1)]B$$

$$= \pi_{21} + \pi_{22}B$$

İndirgenmiş denklem katsayıları π_{11} , π_{12} , π_{21} ve π_{22} 'yi tahmin ettikten sonra, yapısal modeldeki yapısal katsayılar β_0 , β_1 , α_0 , α_1 ve α_2 'nin değerlerini bulmak yoluna gidilebilirdi. Çünkü, $\pi_{11} = [(\alpha_0 - \beta_0)/(\beta_1 - \alpha_1)]$, $\pi_{12} = [\alpha_2/(\beta_1 - \alpha_1)]$, ... Ancak burada arz denkleminin katsayısı α_2 bulunamazdı. Tinbergen sorunu çözmek, yani arz denklemini talep denkleminden ayırdedip katsayısını bulabilmek için, talep denklemine yalnızca talebi etkileyen bir değişken daha eklenmesi gerektiğini açıkladı. Talep denklemine A gibi bir değişkenin eklenmesiyle;

$$Q_{d,t} = \beta_0 + \beta_1 P_t + \beta_2 A_t$$

Talep için ilk verilen yapısal denklem yerine bunu kullanınca, indirgenmiş denklemler şöyledir;

$$P = \pi_{11} + \pi_{12}B + \pi_{13}A$$

$$Q = \pi_{21} + \pi_{22}B + \pi_{23}A$$

Şimdi indirgenmiş denklem katsayıları π_{11} , π_{12} , π_{13} , π_{21} , π_{22} ve π_{23} 'ü tahmin ettikten sonra, yapısal katsayılar β_0 , β_1 , β_2 , α_0 , α_1 ve α_2 'nin değerleri bu kez bulunabilir. Tinbergen böylece hem ayırdetme, hem eşanlı tahmin konularında çözüm önerileri getirmiş oluyordu, ancak “indirgenmiş model” “ayırdetme” gibi kavramlar henüz kullanılmıyordu. Bir kez daha dikkat edelim, Tinbergen'in denklemlerinde ve yaptığı işlemlerde hata terimi, arka planda olsa bile, açık olarak yer almıyor.

Ayırdetme ve talep ile arz denklemlerini eşanlı olarak tahmin etme konularına 1927'de Elmer J. Working, 1929'da Leontief, 1930'da Pigou ve 1933'te Frisch'in eğildiğini görüyoruz. Working'in makalesinin bu konudaki ilk bilinçli ve sistemli çalışma olduğu kabul edilir. Tintner (1952, Bölüm 7) ve Morgan (1992, Bölüm 6). Frisch'in makalesinin bir özelliği, arz ve talep denklemlerinde, bunlardaki kaymaları temsil eden hata terimlerinin yer almasıdır. Frisch, ayırdetme için hata terimlerinin varyas ve kovaryansları üzerinde sınırlamalar olması gerektiğini de açıklamıştır.

Talep ve arz denklemlerinin eşanlı bir sistem oluşturduğu ve bunlar için bir ayırdetme sorunu olduğu 1930'ların ortalarında artık anlaşılmıştı. Eşanlı denklem sistemlerinin tahmini ve ayırdetme konularının bugünkü anlamda açıklanması 1940'larda aşağıda açıklayacağımız Cowles Komisyonlarının çalışmalarıyla mümkün oldu. Bu konuda özellikle Tjalling C. Koopmans'ın (1945) ve (1949) makaleleri temel taşlar olarak kabul edilmektedir.

1920'ler sonunda, tarım ve sanayi üretimini bir üretim işlevi yoluyla tahmin etmek de iktisatçıların uğraş alanlarından birini oluşturdu. Charles W. Cobb ve Paul H. Douglas'ın ünlü üretim işlevi çalışması 1928'de yayınlandı. Önce ABD'nin zaman serisi verileriyle tahmin edilen Cobb-Douglas üretim işlevi, daha sonra sanayiler ve eyaletler düzeyinde kesit verileri ile de tahmin edilmiştir. Bu tahminlerde eşanlılık ve ayırdetme konuları da gündeme gelmiştir.

3. MAKROEKONOMİK DALGALANMALAR VE İSTATİSTİKSEL ARAYIŞLAR

İktisadi bunalım (kriz) ve dalgalanmalar, günümüzde olduğu gibi, 19. yüzyılda da, mikro düzeyde olduğu kadar makro düzeyde de gözleniyordu. Doğal olarak iktisatçıların bu makro hareketleri de açıklama çabaları vardı. Bu hareketleri istatistiksel ve matematiksel yöntemlerle bir genel çerçeve içinde açıklamak isteyenler bunalımlardan çok dalgalanmaları ele alıyordu. Schumpeter (1939, Cilt I).

Dalgalanmaları veya devresel hareketleri açıklama çabaları da 19. yüzyıl sonlarında başladı. Fransız iktisatçı Clement Juglar, 1862'de yayınlanan kitabında; ABD, Fransa ve İngilterede yaşanan bunalımları ve dalgalanmaları inceledikten sonra, devresel hareketleri yaratan asıl etkenin kredi koşullarındaki değişme olduğu sonucuna vardı. Juglar'ın kitabının 1889'da yapılan ikinci baskısında ayrıntıyla anlatılan devresel hareketler hep aynı sürelerde kendini yineleyen düzenli hareketler değildi; bunlar süreleri farklı, düzensiz (irregular) hareketlerdi. Morgan (1992, Bölüm 2).

Jevons'ın "güneş lekeleri" (sunspots) kuramına göre ise, devresel hareketler hem düzenliydi, hem süreleri, yaklaşık 11 yıl olmak üzere, aynıydı. Jevons'a göre, güneş lekeleri ile belirlenen bir iklim devresi vardı ve bu da hem tarımsal üretimi hem fiyatları etkiliyor ve devresel hareketler yaratıyordu. Böylece ekonominin genelinde düzenli dalgalanmalar görölüyordu.⁵ Jevons'un kuramının bir önemli özelliği, ekonomideki devresel hareketlerin içsel olmayıp, güneş ve iklim gibi dışsal etkenlerden

⁵ Jevons'ın 1875'ten 1882'de ölümüne kadar bu konuda yaptığı sunumlar ve makaleleri, 1884'te yayınlanan kitabında yer almaktadır. Morgan (1992, Bölüm 1).

kaynaklanmasıdır. Belirtmek gerekir ki, Jevons'un modeli, özellikle düzenli ve aynı sürede tekrarlayan devresel hareketler getirdiği için ve bu durum gerçek ekonomide gözlenmediğinden, iktisatçıların sahip çıktığı, bir model olamadı ve etkisi sınırlı oldu.

Devresel hareketler konusunda Jevons'inkine benzer bir açıklamayı Moore 1914'te yayınlanan kitabında yapmıştır. Bu kitapta Moore, ABD'nin belli bir bölgesindeki yağmur miktarı ile tahıl üretimi arasında bir bağlantı kurmuş, sonra da tahıl üretimindeki devresel hareketin ekonomideki genel devresel hareket ile ilişkisini kurmuştur. Sonuçta ekonomide 8 ve 33 yıllık olmak üzere iki devresel hareket olduğunu açıklamıştır. Moore bu çalışmada korrelasyon katsayısı ve üç açıklayıcı değişkenli regresyon tahminleri yapmış, ayrıca yıllık zaman serilerini trend, devresel hareket ve geçici/arizi hareket olmak üzere üçe ayırmıştır. Yani Moore çalışmasında o dönemin var olan tüm istatistiksel yöntemlerini kullanmıştır.

Anlaşıldığı gibi Moore da Jevons gibi devresel hareketlerin ekonominin kendinden kaynaklanmadığını, dışsal koşullarla oluştuğunu açıklamıştır. Schumpeter (1954, Bölüm 7) ve Morgan (1992, Bölüm 1). Moore devresel hareketler konusunu 1923'te yayınlanan kitabında daha geniş olarak ele almış ve düzenli dalgaları göstermek üzere periodogram da kullanmıştır.

ABD'deki devresel hareketleri, istatistikler/veriler temelinde ve diğer ülkelerle karşılaştırarak açıklama çabasında olan bir başka iktisatçı Wesley C. Mitchell'dir. 1920'de NBER'in (National Bureau of Economic Research) kurucuları arasında yer alan Mitchell, bu kuruluşun 1920-1925 döneminde yöneticiliğini yapmıştır.⁶ ABD'deki kurumsal iktisatçılar grubunun da üyesi olan Mitchell'in, bu grubun iktisatta istatistik kullanmaya verdiği önemi yansıttığını söyleyebiliriz. Mitchell, 1913'te yayınlanan kitabında bazı değişkenlere ilişkin verileri inceleyerek devresel hareketlerin düzenli olmadığı sonucuna varıyor, ancak bu hareketlerin dikkatle oluşturulacak iktisadi barometreler (business barometers) ile önceden tahmin edilebileceğini söylüyordu.

Mitchell'in yönetici olduğu dönemde NBER, ABD'deki devresel hareketleri istatistiksel olarak inceleme programı başlattı. Mitchell bu program çerçevesinde önce Simon Kuznets ile, sonra Arthur F. Burns ile devresel hareketleri ölçmek ve belirlemek üzere çalışmaya başladı. Yirmi yıldan fazla bir süre geçtikten sonra 1946'da devresel hareketler konusunun ünlü kitabı, *Measuring Business Cycles*, Mitchell ve Burns ortak çalışması olarak yayınlandı. Bu kitapta bugün de kullanılan "özel devre" (specific cycle) ve "referans devresi" (reference cycle) kavramları eşliğinde iktisadi

⁶ <http://homepage.newschool.edu/het>. Mitchell, New School for Social Research'ün de kurucuları arasındadır.

değişkenlerin hareketleri incelenmiştir. Özel devre her değişkenin kendi devresel hareketini, referans devre ise daha genel devresel hareketi yansıtmaktadır. NBER'in devresel hareket programı bugün de sürmektedir. Ancak, NBER programı özellikle 1940'larda ve sonrasında Cowles Komisyonları üyeleri tarafından "kuramı olmayan ölçüm" (measurement without theory) olarak eleştirilmiştir.

NBER'dan da önce 1917'de Harvard Üniversitesi'nde ABD'deki devresel hareketleri ölçmeye ve öngörmeye çalışan bir komite oluşturuldu. "Harvard Committee on Economic Research: HCER" denilen bu komite, bir üniversite ortamında ilk kez araştırma ve ekonomiyi izleme faaliyetlerini birlikte yürütecekti. Bu komiteyle birlikte bir de "Harvard Economic Service: HES" kuruldu. HCER, iktisadi gelişmeler ve dalgalanmalar konusunda bilimsel araştırmalar yapacak, bunları temel alarak kısa vadeli öngörülerde bulunacak ve HES de bu öngörülerini iş dünyasına ücret karşılığında sunacaktı. HCER'in kurucusu Charles J. Bullock ile birlikte komiteye önderlik etmek üzere bu konularda çalışan Warren M. Persons 1919'da Harvard'a davet edildi.

HCER, bir "İktisadi Durum Endeksi" (Index of Business Condition: IBC) hesaplayıp yayınlamaya başladı. Bu nedenle HCER'e "Barometre Grubu" da denildi. HCER uygulamasının bir başka sonucu **Review of Economic Statistics** dergisinin 1918'de kurulması ve 1919'da yayına başlamasıydı. Bu dergide, başlangıçtan itibaren, devresel hareketlere ilişkin önemli araştırmalar yer aldı. Mason (1982, s. 414-415). HCER'in ve özellikle Persons'ın çalışmalarıyla, devresel hareketleri öngörmekte kullanılan öncü göstergeler (leading indicators) ve gecikmeli göstergeler (lagging indicators) serileri oluşturuldu. Persons ve ekibi bir spekülasyon durumu (A endeksi), bir verimlilik ve fiyat durumu (B endeksi) ve bir de finansal durum (C endeksi) olmak üzere üç endeks türetti ve ekonomideki gelişmeleri bunlarla izlemeye ve öngörmeye çalıştı.

HCER uygulaması, sağlanan gelirlerden de destek bularak, 1920'lerde oldukça başarılı oldu. Ancak HCER'in öngörülerini 1929'da başlayan büyük bunalımı öngöremedi. Halbuki Barometre Grubu'na göre, eğer öngöründe kullanılan endeksler olduğu gibi yayınlansa ve değiştirilmiş yorumlar eklenmese, büyük bunalım öngörülebilecekti. Bunalımdan sonra 1935'te **Review of Economic Statistics** Harvard'ın iktisat bölümüne devredildi ve adı da 1949'da **Review of Economics and Statistics** olarak değiştirildi. Mason (1982, s. 415).

Başarılı Harvard ve NBER uygulamaları tüm dünyada dikkat çekti ve Almanya, Fransa, Hollanda, İngiltere, İsveç, İtalya ve Rusya'da devresel hareketleri araştıran enstitüler kuruldu. Mason (1982, s.415-416) ve Morgan

(1992, s. 64-67). Buralarda hem Mitchell ve Persons'un yöntemleri izleniyor, hem de farklı yöntemler araştırılıp yayınlanıyordu. Berlin'deki enstitünün yöneticisi Ernst Wagemann 1928'de devresel hareketleri konu edinen ve sonradan İngilizceye de çevrilen bir kitabın yazarıdır.

Moskova'daki enstitü, Konjuncture Institute, ise Sovyet devriminin ertesinde 1920'de kurulmuştu; kurucusu ve yöneticisi Nikolai D. Kondratiev idi. Moskova enstitüsü uygulanacak yeni politikaların oluşturulmasına ve 1921 başlarında kurulan planlama komitesi Gosplan'a bilgi aktarma sürecine katkı yapacaktı. Enstitü bu çalışmaları yaparken, bir yandan da bünyesine aldığı dönemin ünlü Sovyet iktisatçıları ile kuramsal ve uygulamalı yayınlar yapıyordu.

1925'ten itibaren devresel hareketlere ilişkin çalışmaların yer aldığı İktisadi Koşulların Sorunları adını taşıyan bir derginin de yayını başladı. Derginin yazarları arasında, Kondratiev'e ek olarak, Evgeni Slutsky, Alexander A. Konius gibi o dönemin ünlü Rus iktisatçıları da vardı. Dergide, batıdaki enstitülerin ve Mitchell gibi iktisatçıların çalışmaları da yer alıyordu. Ancak bu derginin yayınına 1928'de son verildi. Aynı yıl enstitü de büyük ölçüde dağıtıldı ve 1930'da kapatıldı.

1917 devrimi sonrasında Rusya'da bir yanda planlama uygulamaları yapılırken, aynı anda böyle bir enstitünün kurulması ve faaliyet göstermesi ilginçtir. Bu, 1921'de yürürlüğe konulan ve kısaca NEP olarak bilinen yeni iktisat politikasının (new economic policy) uygulanması ile açıklanabilir. NEP ile savaş ekonomisi sona ermiş, tarımda özel mülkiyete ve piyasaya izin verilmiş, devletleştirilmiş sanayi kuruluşlarının da kendi bağımsız politikalarını oluşturması benimsenmiştir. 1928'de konjonktür enstitüsünün dağıtılması ve çıkardığı derginin kapatılması, NEP döneminin sona ermesi ile ilgilidir.

1928'de Stalin'in iktidarının da pekişmesi ile birlikte gelişen bazı olaylar, matematiksel ve istatistiksel çalışmalara karşı gösterilen tepkilere de ilginç bir örnek oluşturuyor. Örneğin, 1930'da dört aritmetik işlem dışında iktisatta matematik (ve istatistik) kullanılması yasaklanmıştır. Smolinski (1973). Gerekçe, bu tür yöntemlerin iktisadi soyutlayıp izlenemez hale getirdiği ve karşı devrimci (reactionary) bir konuya dönüştürdüğüdür. Yasaklama kararından sonra Moskova'daki "Ekonomi ve Planlama Enstitüsü" öğrencileri bu kararı protesto eden gösteriler yapmışlardır. Bu gösterilerde taşıdıkları pankartlarda ve attıkları sloganlarda şu ifade dikkat çekmiştir: "Aritmetik ve birinci sınıf cebiri küçük bir bakkal için yeterli olabilir, ancak milli ekonominin planlanması için yeterli olamaz." Bu konuda ayrıntılar için Smolinski'ye (1973) bakılabilir.

Bu gelişmelerle birlikte, genel bir tasfiye hareketi içinde dönemin bazı matematik ve istatistik kullanan iktisatçıları idam edilmişler (Groman ve Kondratiev), bazıları hapsedilmişler (Feldman ve Vainshtein) ve bazıları da iktisadı bırakmışlardır (Slutsky ve Konius). Smolinski (1973). Bilindiği gibi Kondratiev,⁷ 1920’lerde yaptığı çalışmalarla piyasa ekonomileri için 40-60 yıl arasında değişen devresel hareketlerin varlığını açıklamıştır. Bunlara Schumpeter Kondratiev dalgaları veya devreleri demiştir. Slutsky⁸ ise, aşağıda açıklayacağımız gibi, iktisat yanında, istatistiğe / ekonometriye özellikle zaman serisi konusunda önemli katkılar yapmıştır.⁹

Moskova’daki konjonktür enstitüsünün kapatılmasından sonra, batı ülkelerindeki enstitüler de 1929’da başlayan büyük bunalımdan sonra güvenilirliklerini önemli ölçüde kaybetmişlerdir. Yapılan çalışmaların “akademik değeri” de, hem iktisatçıları hem istatistikçiler tarafından eleştirilip tartışılmalı hale gelince devresel hareketlerle ilgili çalışmalar da gerilere düşmüştür.

Devresel hareketler konusunda yapılan çalışmaları, ekonometriye giden yolda, iki gruba ayırabiliriz. Jevons ve Moore daha geneli açıklamak isteyen, devresel hareketlerin nedenini, dışsal etkilerle de olsa, araştıran modeller önerdiler. Bu bakımdan ekonometriye giden yolu izlediler. Diğer yandan Juglar, Mitchell ve Persons istatistiksel iktisat yolunu izlediler,

⁷ Kondratiev, daha üniversite aşamasında iken tarımsal iktisat ve tarımsal istatistik konularında yaptığı çalışmalarla adını duyurmuş ve henüz 25 yaşında iken Sovyet devrimi sırasındaki Kerenski hükümetinde çok kısa süreli Arz Bakanlığı görevi yapmıştı. 1919’da Tarım Akademisine öğretim üyesi olarak atandıktan sonra Kondratiev, istatistiksel birçok araştırma yapmıştır. 1928’de enstitüdeki görevinden alınana kadar tarım ve gıda politikaları konusunda hükümete danışmanlık yapan Kondratiev, 1930’da tutuklanmış ve 1938’de de idam edilmiştir. http://en.wikipedia.org/wiki/Nikolai_Kondratiev

⁸ Üniversite döneminde politik öğrenci hareketlerine katılan Slutsky, Kiev’deki üniversiteden uzaklaştırılınca, başka bir Rus üniversitesine de alınmadığından, eğitime Almanya’da devam etmiştir. Almanya’da mühendislik ve matematik eğitimi yapmış, ama kendi deyimiyle Ricardo, Marx ve Lenin’i iyi çalışmıştır. 1905’te Kiev’e geri dönüp bir de politik iktisat derecesi alan Slutsky, marjinal fayda konusunda yaptığı çalışmayla ödül almıştır. 1912’den itibaren istatistik konusunda yoğunlaşan Slutsky, 1913-1925 döneminde Kiev’de öğretim üyeliği yaptıktan sonra, Moskova’da devlet istatistik enstitüsünde ve konjonktür enstitüsünde çalışmaya başlamıştır. İktisadi politikaların ve politik ortamın değişmesiyle ve Kondratiev’in önce tutuklanıp sonra idam edilmesiyle iktisatla ilgili çalışmaları tümüyle bırakmış, önce meteorolojik, sonra matematiksel çalışmalar yapmıştır. <http://turnbull.mcs.st-and.ac.uk/~history/Mathematicians/>

⁹ 1981’de Oslo’da Norveçli iktisatçı Leif Johansen, bu satırların yazarına şu anısını aktardı: “İkinci dünya savaşından sonra Sovyetler Birliği’ne gitmiştik. Evgeni Slutsky ile görüşmek istedik ve bizi ona götürdüler. Özellikle benim gibi genç olanlar heyecanlıydık. Slutsky, iktisada yaptığı katkılarla batı ülkelerinde çok ünlü bir iktisatçı olduğunun farkında değildi. İki saatlik sohbetten sonra kendisini Norveç’e bir seminer vermek üzere davet ettik. Tüm dünyadan iktisatçıların gelip dinleyeceğini söyledik. Tedirgin bir şekilde ‘ben o işleri (iktisadi) bıraktım’ dedi ve davetimizi kabul etmedi.”

Çünkü devreleri ayrı ayrı ele aldılar, son ikisi öngörmeye de çalıştılar, ama nedenini açıklamaya girişmediler.

4. BÜYÜK BUNALIM, EKONOMETRİNİN ORTAYA IKIşI VE COWLES KOMİSYONLARI

1929’da başlayan büyük bunalım ile birlikte, mikro düzeydeki talep, arz ve fiyat dalgalanmalarına duyulan ve zaten azalmış olan iktisatçı ilgisi makro düzeydeki gelişmelere doğru kaydı. Diğer yandan, yukarıda da belirttiğimiz gibi, devresel hareketleri istatistiğe ve verilere dayanarak açıklama çabaları da yeterli bulunmuyordu. Bu durumda zamanın iktisatçıları, istatistiksel çalışmalara temel oluşturacak dinamik makro iktisadi modeller oluşturma çabası içine girdiler.

Bu bağlamda iki Avrupalı iktisatçının, Frisch ve Tinbergen’in 1930’lar ortalarında yaptığı çalışmalar en önemli katkıları oluşturdular. Bu modelleri gerçek ekonominin verileriyle doğrulama çabaları, ekonometrinin oluşumunda önemli bir aşama olmuştur. O zamanki hakim düşünceye göre, iktisadi ve ekonometrik modellerle bunalımları ve çalkantıları nicel olarak anlamak, bunları öngörmek ve bunlara uygun politika ermeleri geliştirmek mümkün olabilecektir. Frisch ve Tinbergen’in modellerini ve Frisch’in zaman serisi yönteminden yararlanışını aşağıda açıklayacağız. Ancak önce ekonometrinin doğuşunu simgeleyen Ekonometri Derneğini (Econometric Society), Econometrica dergisini ve Cowles Komisyonlarını ele almak yararlı olacak.

1929 bunalımı Keynesyen makroiktisadın doğuşuna da ortam hazırlamıştır. Ayrıca Frisch ve özellikle Tinbergen’in Keynesyen iktisattan etkilendikleri de bilinmektedir. Ekonometri ve Keynesyen makroiktisat aynı dönemde oluşmuşlar ve birbirlerini önemli ölçüde etkilemişlerdir. şu ayrıntıyı da belirtelim; ekonometrinin oluşumuna önemli katkıları yapan, ekonometri kavramını ilk kez kullanan Frisch, makroiktisat kavramını da ilk kez kullanan iktisatıdır. Frisch makroiktisat kavramını aşağıda ele alacağımız 1933 makalesinde kullanmıştır.

Daha önce de bazı girişimler olmasına karşılık, ekonometri adını alacak oluşumu hazırlamak üzere ilk ciddi girişimler 1928 ilkbaharında başladı. Bu tarihte bir bursla Norveten ABD’ye giden Frisch, iktisatçıların bu konuda bir bilimsel birlik oluşturması gerektiğini düşünmüştü. Düşüncesini matematikçi Charles F. Roos ile birlikte zamanın önde gelen iktisatçılarından Irving Fisher’e açıkladı. Fisher de Frisch ve Roos’a belli bir sayıda iktisatçıyı bu düşünce etrafında toplamalarını öğütledi. Bu konuda ayrıntılı bilgi için Christ’in (1983), (1994) ve (1996) yazılarına bakılabilir.

Büyük bunalımın etkileyip belirlediği bir ortamda 12 ABD’li ve 4 Avrupalı iktisatçı 29 Aralık 1930’da Ekonometri Derneğinin kuruluşu için ABD’nin Cleveland kentinde toplandılar. Derneğin kuruluş önergesini o sırada Bonn Üniversitesinde olan Joseph A. Schumpeter verdi. Ekonometrinin ortaya çıkışında ilk temel böylece atıldı, Ekonometri Derneği kurulmuş oldu. Ekonometri Derneğinin ilk başkanlığına Irving Fisher seçildi ve dernek ilk toplantısını Eylül 1931’de İsviçre-Lozan’da, ikinci toplantısını Aralık 1931’de ABD-Washington’da yaptı. 1931 yılı sonunda derneğe kabul edilen toplam üye sayısı 173’tü.

Ekonometri Derneği, Keynes de dahil olmak üzere birçok ünlü iktisatçıyı bünyesinde toplamış olmasına karşılık, 1931 yılı boyunca ciddi bir faaliyette bulunamadı, çünkü yeterli parasal kaynağı yoktu. Ancak, Ekonometri Derneği kaynak konusunda Alfred Cowles’dan 1931 yılı Ekim ayında Irving Fisher’in deyiimiyle “inanılmayacak kadar iyi bir öneri” aldı. Alfred Cowles kimdir?

Alfred Cowles bir finansal danışmanlık şirketi sahibidir ve hisse senedi borsası başta olmak üzere finans ve mal piyasaları konusunda yatırım danışmanlığı yapmaktadır. Bu bağlamda olası piyasa gelişmelerinin öngörülerini yapmakta ve bunları bir yayın ile abonelerine duyurmaktadır. Birçok başka yatırım danışmanı gibi, Cowles da 1929 Bunalımı öncesinde ve sırasında yaptığı öngörülerde yanılmıştır. Kendisi sürekli yanılmaktan rahatsız olur, danışmanlık yaptığı kişiler-kuruluşlar tarafından rahatsız da edilir. Sonuçta, yaptığı piyasa öngörülerini ve önerileri için bilimsel bir temel olması gerektiğini düşünür. Bilimsel öngörülerini nasıl yapacağını sordukça kendisini önce matematikçi ve istatistikçilere, sonra Ekonometri Derneğine ve en sonunda da derneğin başkanı Fisher’e yönlendirirler.

Bu noktada Fisher hakkında bir not düşmekte yarar var. Bazı başka iktisatçılar gibi, Fisher de 1929 Bunalımının geçici olduğunu ve hisse senedi fiyatlarının kısa süre sonra yeniden yükselişe geçeceğini ve yeni rekorlar kıracağını düşünür. Bu düşüncelerini 1930 Şubat ayında yayınlanan The Stock Market Crash and After başlıklı kitabında açıklar. Fisher’in ünlü kitabı The Theory of Interest de aynı yıl yayınlanır.

Fisher düşüncelerini eyleme de döker ve bunalım başladıktan kısa süre sonra bütün birikimini hisse senedine yatırır. Üstelik, bankadan da borçlanarak yüklüce hisse senedi alır. Ancak Fisher çok kötü yanılır ve hisse fiyatları düşmeye devam eder. Bankaya borçlarını ödeyemeyen Fisher’in, yaşadığı ev de dahil olmak üzere, bütün mal varlığı satılır. Fisher hayatının geri kalan bölümünde kızkardeşinin yardımı ile yaşar ve 1947’de kötü maddi koşullar içinde ölür. Fisher konusunda bakınız örneğin van Wijk (1997).

Cowles, Ekim 1931'de Ekonometri Derneğinin başkanı Fisher ve genel sekreteri Charles F. Roos ile yaptığı görüşmede, sonuçlarını kendisinin de kullanabilmesi koşuluyla, ekonometrik araştırmaları parasal olarak destekleme önerisi getirir. Bu öneri bazı üyeler arasında akademik etik tartışmalarına neden olmuştur, ama 1932 Ocak ayındaki Ekonometri Derneği genel kurulunda kabul edilir.

Genel kurulda kabul edilen anlaşmaya göre, Colorado Springs'de Ekonometri Derneğinin yönlendireceği bir araştırma komisyonu kurulacak (Cowles Commission for Research in Economics) ve araştırmaların yayınlanacağı bir dergi çıkarılacaktır. A. Cowles, kısaca Cowles Komisyonu olarak anılan komisyonun yapacağı araştırmaların ve derginin maliyetini karşılayacaktır. Çıkarılacak derginin adı **Econometrica** olarak belirlenir ve baş-editörlüğe Frisch getirilir.

Cowles Komisyonunun ilk amaçlarından birisi bir hisse senedi endeksi oluşturmaktır. Econometrica dergisinin ilk sayısı Ocak 1933'te çıkar, yazarlar arasında Schumpeter ve Tinbergen de vardır. Econometrica'nın Haziran 1933 sayısında, Cowles'un, hisse senedi fiyatlarını ve bunların finansal danışmanlık şirketleri tarafından yapılan öngörülerini konu edinen, bir araştırması yayınlanır.

Cowles Komisyonunun ilk iki yayını Dinamik İktisat başlıklı bir kitapçık ve bir istatistik kitabıdır. Ancak Cowles Komisyonunun asıl ilgi çeken faaliyetleri yaz aylarında düzenlediği bilimsel toplantılar ve bu toplantılarda sunulan bazı tebliğlerin yayınlanması olmuştur. 1930'lu yıllarda bu toplantılara katılan, tebliğleri yayınlanan ve/veya Cowles Komisyonlarında görev alan ünlü Avrupalı ve ABD'li iktisatçılar ve istatistikçiler arasında Marschak (Oxford), Gini (Roma), Tinbergen (Viyana), Allen (LSE), Trygve Haavelmo (Oslo), Abba Lerner (LSE), Abraham Wald (Viyana), Jacob Viner (Chicago), Oscar Lange (Chicago) ve Elmer J. Working (Illinois) vardır.

Cowles Komisyonu 1939'da Ekonometri Derneği ile birlikte Chicago'ya taşınır ve Chicago Üniversitesi ile de yakın ilişkiler içine girer. Ayrıca artık başka kaynaklardan da parasal destek sağlanır. 1940'larda Cowles Komisyonlarında görev alan iktisatçılar arasında Leontief, Paul A. Samuelson, Tjalling C. Koopmans, Lawrence R. Klein, Leonid Hurwicz ve Kenneth J. Arrow belirtilebilir. 1940'lar başında yayınlanan Cowles Komisyonu kitaplarında daha çok zaman serileri incelenmiştir.

Cowles Komisyonu, 1943'te Marschak'ın başkan olmasıyla birlikte, yapılacak araştırmalar için şu kuramsal ve istatistiksel özellikleri dikkate

alacağını açıklamıştır. (a) Kuram, bir tek denklemle değil bir eşanlı (simultaneous) denklemler sistemi ile ifade edilmelidir. (b) Bu sistemdeki denklemlerin tümünde veya birçoğunda rassal (tesadüfi) (random) hata terimi vardır. (c) Ekonometrik uygulamalarda kullanılan veriler büyük ölçüde zaman serileridir ve bunlar genellikle önceki değerleri ile ilişkilidirler, içsel bağıntı (autocorrelation) taşırlar. (d) Yayınlanan verilerin büyük bölümü mikro düzeyde kişi ve kuruluşlarla değil, makro düzeyde ekonominin bütünüyle ilgilidir.

Cowles Komisyonları konusunda birkaç noktayı belirtmek yerinde olacak. Birincisi, bu komisyonlar iktisadi yapının iç içe geçmiş karmaşık ve dinamik ilişkilerden oluştuğunu, bunları açıklamak için öncelikle iktisat kuramına başvurmak gerektiğini öne çıkarmışlardır. İkincisi, bu komisyonlar 1930'ların başından itibaren birçok ülkeden farklı iktisadi-politik görüşleri ile bilinen iktisatçıyı-istatistikçiye biraraya getirebilmiştir. Açıktır ki, bilim adamları dünya görüşleri ile değil araştırmacı özellikleriyle değerlendirilmiş ve bunlar için uygun bir bilimsel ortam da sağlanmıştır.

Cowles Komisyonlarının üçüncü bir özelliği, ekonometri ve dinamik makroiktisat konusunda yapılan ilk ve öncü yayınlara, ders kitapları da dahil olmak üzere, kaynaklık etmiş olmasıdır. Tintner'in (1952) derlediği bilgilere göre, ilk ekonometri kitabı Ekonometri Derneğinin kurucularından ve ilk Cowles Komisyonu üyelerinden Harold T. Davis tarafından yazılmış ve Theory of Econometrics başlığı ile 1941'de yayınlanmıştı.

Jan Tinbergen'in Hollanda dilinde yazılmış olan Ekonometri kitabı da 1941'de yayınlandı. Bu kitabın İngilizcesi 1951'de yayınlandı. Leontief, 1948'de yayınlanan ve iktisatta yeni gelişmeleri anlatan bir kitapta ekonometrideki gelişmeleri açıkladı. 1952'de ve 1953'te yayınlanan iki ekonometri ders kitabının da yazarları, Tintner (1952) ve Klein (1953), Cowles Komisyonu üyesidirler. 1960'larda ve 1970'lerde ekonometri ders kitaplarında bir sıçrama olduğunu görüyoruz.

5. HATA TERİMİNİN FARKLI ROLLERİ; YULE, SLUTSKY VE FRISCH

Yukarıda, talep tahminlerinde hata teriminin değişkenlerdeki ölçme hatalarını temsil etmek üzere 1920'ler başında denklemlerde yer almaya başladığını belirttik. 1920'ler sonu, 1930'lar başında ise hata teriminin bu kez denklemlerden dışlanmış değişkenleri temsil etmek üzere yer aldığını söyledik. Doğal olarak, hata teriminin hangi rolü üstlendiği konusunda 1930'larda tartışmalar yaşanmıştı. Bu tartışmalarda, hata terimi en küçük yapılması gereken ve açıklayıcı değişkenlerle ilişkisi olmayan bir değişken olarak ele alınıyordu ve iktisadi bir anlamı da yoktu.

Hata terimi ölçme hatalarını temsil ettiğinde, EKK yönteminin tutarsız olmasını engellemek için getirilen çözüm yolu, Frisch'in bir düşüncesinden hareketle, araç değişkenler (instrumental variables) tahmin yöntemi kullanmak idi. Bu yöntemi 1945'te Olav Reiersol açıklamıştı.

Zaman serisi çalışmalarında hata teriminin üçüncü bir rolü daha vardır, üstelik bu iktisadi bir roldür; bu çalışmalarda hata terimleri ekonomiye verilen şokları (veya yenilikleri) temsil etmektedir. İstatistiksel ve ekonometrik incelemelerde zaman serisi verilerinin kullanılması, korrelasyon ve regresyon uygulamalarında da farklı değerlendirmeler yapmak gerektiğini ortaya koymaktadır.

Bu bağlamda önce 1900'ler başında tartışılan bir konudan kısaca söz edelim. İki değişkenin zaman serisi verileri inceleniyor ve bu verilerden uzun dönemli trend ve daha kısa dönemli devresel hareket bileşenleri elde ediliyor. Değişkenlerin devresel hareketleri aynı yönde seyredip artı bir korrelasyon katsayısı verirken, uzun dönemdeki trendleri farklı yönlerde seyrediyor ve eksi bir korrelasyon katsayısı veriyor.

Bu çelişkili durumdan bir çıkış yolu bulmak ve "gerçek" korrelasyonu bulabilmek için iktisatçıların başvurduğu bir yol, verilerin farkını almak olmuş. Ancak bununla ne sağlandığı sorusuna açık bir cevap da verilememiş. Karl Pearson'un yardımcılığını da yapmış olan George U. Yule, zaman serileri ile korrelasyon katsayısı hesaplama konusunda 1895 ile 1926 arasında bir dizi makale yayınlıyor. Yule'un kullandığı kavramlar arasında sahte korrelasyon (spurious correlation) ve anlamsız korrelasyon (nonsense correlation) var. Sahte korrelasyon, aslında birbirini etkilemeyen iki ilgisiz değişken arasında yüksek korrelasyon olabileceğini, bu yüksek korrelasyonun, eğer ratlantı değilse, belki her ikisini de etkileyen üçüncü bir değişkenden kaynaklanabileceğini ifade ediyor.

Yule, trend içeren zaman serilerinden oluşan değişkenler arasındaki korrelasyonu incelediğinde, bunun genellikle, sahteden de öte anlamsız korrelasyon olduğunu söylüyor, çünkü bu değişkenler birbirini etkilemese de, üçüncü bir değişken olarak zaman, yalnızca zamanın ilerlemesi ikisini de etkiliyor. Yule, korrelasyon katsayısı için hesaplanan standart hataların anlamlı ve güvenilir olması için özellikle iki koşulun sağlanması gerektiğini hatırlatıyor;

(i) Kullanılan örnek verileri, tüm kitleden eşit olasılıklı olarak alınmış olmalıdır. (ii) Her bir örnek verisi, kendinden önceki ve sonraki gözlemden bağımsız olmalıdır. Halbuki iktisadi zaman serilerinde bu iki varsayım yerine gelmez çünkü bunlar birbirlerinden bağımsız değildir. Daha da

önemlisi, korrelasyon katsayıları ve bunların standart hataları, zaman serisi değişkenlerinin içsel bağıntı yapısıyla da yakından ilgilidir.

Yule ayrıca, devresel hareketlerin incelenmesinde kullanılan harmonik devrelerin, dıştan gelen rassal etkilerle, ki bunlar şoklar olarak düşünülebilir, daha karmaşık bir sürece girdiğini söylüyor. Morgan (1992, Bölüm 3). Haliyle, Yule'un zaman serileriyle ilgili makaleleri, devresel hareketleri verilere dayalı olarak inceleyen, Mitchell ve Person'un yaptığına benzer çalışmalar eleştirilere ve tartışmalara konu oldu.

Bu tür eleştiri ve tartışmalar, Slutsky'nin 1927'de Moskova enstitüsünün dergisinde yayınlanan bir makalesi ile daha da artıyor.¹⁰ Slutsky bu makalede şu soruyu soruyor: Rassal değişkenlerin zaman serisi değerlerinin toplamı, yaklaşık olarak düzenli bir devresel hareket verir mi? Özellikle, kaotik ve rassal zaman serilerinden, (burada ifade edilen içsel bağıntısı olmayan zaman serileridir) düzenli devresel hareketlere ulaşılabilir mi?

Bu soruya cevap vermek için Slutsky, dönemin Sovyet Maliye Bakanlığı'nda düzenlenen piyangolarda çıkan sayıları kayda alıyor. Bir zaman serisinin değerleri olarak varsaydığı bu sayıların her birine u_t diyelim. $u_t, u_{t-1}, u_{t-2}, \dots$ serisi, rassal ve içsel bağıntı içermeyen bir zaman serisi oluşturuyor. Böyle bir seriden bazı veri yaratma modelleri oluşturuyor ve bunlardan en basiti 10 değer içeren y_t hareketli toplamlar değişkenidir;

$$y_t = \sum u_{t-i}, i = 1, 2, \dots, 10.$$

Böylece elde edilen y_t değerlerine bakıldığında, oldukça düzenli bir devresel hareket ortaya çıkmaktadır; y_t içsel bağıntılıdır. İşin ilginç yanı, bu devresel hareket, İngiltere ekonomisi için 1855-1877 dönemi için elde edilen devresel harekete çok benzemektedir.

Slutsky ayrıca y_t değişkeni değerlerini u_t rassal değişkeninin aşağıdaki gibi ağırlıklı toplamlarından da elde etmiştir;

$$y_t = A_0 u_t + A_1 u_{t-1} + A_2 u_{t-2} + \dots$$

Bu şekilde ifade edilen veri yaratma sürecinin sonunda da y_t değişkeni için yine düzenli devresel hareketler bulunmuştur. Qin ve Gilbert (1999). Sonuç olarak Slutsky, rassal ve içsel bağıntı içermeyen değişkenlerin hareketli toplamlarından veya ortalamalarından devresel hareketler çıkabileceğini

¹⁰ Rusça yayınlanan bu makalenin İngilizce başlığı "The Summation of Random Causes as a Source of Cyclic Processes"dir. Bu makalenin batıdaki makale ve kitaplarda hemen kaynak olarak kullanıldığı anlaşıyor. Makalenin İngilizce çevirisi Schultz ve Frisch'in önerisiyle bazı eklentilerle birlikte 1937'de yayınlanıyor. Morgan (1992, s. 79-80).

göstermiştir. Bu konuda genelleme de yaparak, bu devrelerin sinüs eğrilerine benzediğini ifade etmiştir. Ancak Slutsky, gerçek ekonomilerde gözlenen devresel hareketlerin böyle u_t gibi rassal değişkenlerden kaynaklandığı iddiasında bulunmamıştır.

Slutsky, u_t 'yi denklemlerdeki hata terimi olarak da belirtmemiş, ancak daha sonraki çalışmalarda u_t bir hata terimi olarak ele alınmıştır. Slutsky'nin bulgularına göre, y_t 'deki devresel hareketler düzgün değildir ve aynı dönem aralığında tekrar etmezler. Bu da, Slutsky söylemese de, y_t 'deki devrelerin gerçek ekonomiyi anlamlı bir şekilde yansıtabileceğini gösteriyor. Slutsky'nin çalışması bu bakımdan da önemlidir. Halbuki, daha önce de belirttiğimiz gibi, Jevons ve Moore çalışmalarında düzgün ve sabit dönemli devreler vardır.

1920'lerde Frisch'in de zaman serileri konusunda çalışmaları, makaleleri vardır. Ancak Frisch'in bu bağlamda asıl önemli katkısı, rassal bir şok değişkeni olarak aldığı zaman serisi değişkenini dinamik bir makroiktisadi model çerçevesinde kullanmasıdır. Bu model, 1933'te Gustav Cassel onuruna yayınlanan bir kitap içinde yayınlanan "Propagation Problems and Impulse Problems in Dynamic Economics" başlığını taşıyan bir makededir. Frisch, bu konuda Yule ve Slutsky'den yararlandığını, ama asıl olarak Knut Wicksell'den esinlendiğini söylemektedir.

İlk kez makroiktisat kavramını da kullandığı bu çalışmada, Frisch'in önde gelen bir amacı, 1929 sonrasındaki çalışmaların birçoğunda olduğu gibi, büyük bunalımı da açıklayabilmektir. Bu tür bir açıklamanın, Moore'un Cobweb modeli örneğinde olduğu gibi, gecikmeli değişkenler yoluyla olması gerektiğini de düşünmektedir.

Önce sözel olarak ifade edelim; bu makede Frisch iki tür devrevi hareketin olduğunu açıklıyor. Birincisi, sistemin içinden kaynaklanan, düzenli seyreden ve kendi haline bırakılsa bir dengeye doğru giderek azalacak olan bir devrevi hareket. Frisch buna "propagation" diyor.

İkinci devrevi hareket ise, sistemin dışından kaynaklanan şokların toplamından oluşuyor. Bu hareket, Slutsky'dekine benzer bir oluşumdur. Bu şokların toplamı nedeniyledir ki ekonomide süregiden devresel hareketler gözleniyor. Frisch bu dışsal etkilere de "impulse" diyor.

Frisch bu iki devresel hareketin yaratıldığı durumu sallanan tahta bir atın durumuna benzetiyor. Bir darbe gelince at bir süre sallanıyor; kendi haline kalsa sallanma bir süre sonra azalacak ve bitecek, ama sonra bir darbe daha geliyor. Süreç böylece sürüp gidiyor.

Denklemler ve değişkenler ile ifade edersek, Frisch önce sermaye malları üretimi y_t 'yi tüketim malları üretimi x_t ve geçmiş dönem sermaye malları stoku $\int g(y_{t-\tau})$ ile açıklayan bir denklem yazıyor;

$$y_t = f(x_t, \int g(y_{t-\tau}) d\tau; \theta)$$

Burada f ve g foğrusal işlevler, θ ise bu işlevlerdeki katsayılarıdır.

Frisch, bu üç değişkeni birer fark denklemi ile ifade ediyor. Bu fark denklemlerinin çözümünde kökleri devresel hareket veren karmaşık sayılar olarak alıyor. Böylece Frisch, içsel devresel hareketi (propagation) fark denklemlerinin çözümünden elde ediyor. Bu bağlamda 8.5 yıllık birincil devre, 3.5 yıllık ikincil devre ve 2.2 yıllık üçüncül devre buluyor.

Son aşamada Frisch, fark denklemlerinin çözümünü ve şokları temsil eden hata terimlerinin toplamını y_t denklemine koyuyor, burada bir diferansiyel denkleme ulaşıyor ve, bir kez daha, y_t için bir başka devresel hareket veren çözüm elde ediyor. Frisch, bu çözümler sonrasında katsayıları kendisi sayısal değerler veriyor.

Samuelson (1947, s. 284) Frisch'in katkısının makroiktisat için çok önemli olduğunu ve fizikteki klasik mekanikten quantum mekaniğine geçiş gibi bir aşamayı temsil ettiğini söylemiştir.

Frisch'in bu makalesi ve izleyen başka çalışmaları, ekonometrik model oluşturmak bakımından önemli bir öncülük yapmıştır. Bu çalışma, dinamik makro modeller oluşturmak üzere çalışmalar yapan Tinbergen gibi araştırmacılara bir kaynak ve örnek olmuştur.

6. TINBERGEN'İN MAKROEKONOMETRİK MODELLERİ VE KEYNES'İN ELEŞTİRİLERİ

1930'lar ortasında büyük bunalımın etkileri sürerken, Avrupa'daki ve ABD'deki hükümetler iktisatçılardan bunalımdan çıkış için çareler ve uygun politikalar sordular. Hollanda hükümetinin de Hollanda İktisat Birliği DEA'ya (Dutch Economic Association) böyle bir soru yönelttiği anlaşılıyor. Bunun üzerine DEA, bunalımın etkilerini azaltabilecek politika önerileri getirebilmesi ve bunların tartışılabilmesi için 1935 sonlarında Tinbergen'i bir çalışma yapmaya davet etmiştir.

Bu davet üzerine, zaten devresel hareketler konusunda istatistiksel çalışmalar yapagelmiş olan ve 1929'dan itibaren bu konuda yayın yapan De Nederlandsche Conjunctuur dergisinin editörü olan Tinbergen, ilk olarak

Hollanda ekonomisi için dinamik bir makroekonometrik model oluşturmuş ve Ekim 1936'daki DEA toplantısında modeli ve getirdiği politika önerilerini tartışmıştır.¹¹

Üretim, gelir ve tüketim ve dış ticaret olmak üzere üç bloku olan modelde 16 davranışsal denklem, 6 özdeşlik olmak üzere toplam 22 ilişki vardır ve bu ilişkilerde toplam 31 değişken yer almaktadır. 1923-1935 döneminin verileri ile tahmin edilen bu model çalışması önce Hollanda dilinde, sonra 1937'de İngilizce olarak yayınlamıştır. Bu modelde kritik değişken olan yatırımlar beklenen kar ile ve faiz ile açıklanmıştır. Faiz anlamlı bulunmamış ve beklenen kar da geçmiş karlarla temsil edilmiştir.

Tinbergen'in Hollanda modelinde hata terimleri vardır, ancak Tinbergen bunları dikkate almadan denklem sisteminin bir devresel hareket üretip üretmediğini araştırmıştır. Bunun için denklemler sistemini tek bir "nihai denklem"e indirgemıştır. Bu denklem, ücret dışı gelir cinsinden ikinci dereceden bir fark denklemidir ve bu denklemin çözümü, boyutu giderek azalan, bir devresel hareket vermektedir. Bu sonucu Tinbergen şöyle yorumlamıştır; dışsal şoklar olmadığında, Hollanda ekonomisi içsel işleyişi ve kendi şoklarıyla dengeye doğru yönelen dalgalı bir seyir izlemektedir.

Bu makroekonometrik model ile Tinbergen, devalüasyon, ücret indirimleri, kamu fiyatlarının düşürülmesi, dış ticarete korumacı duvarın yükseltilmesi, kamu harcamasında artış gibi politika değişikliklerinin etkilerini, hata terimlerine eklemeler yaparak, araştırmıştır. Bu bağlamda yeniden "nihai denklem"i çözmüş ve devresel hareketi yine incelemiştir. Politika değişiklikleri içinde, istihdamı en fazla arttırması bakımından, en iyi politika olarak devalüasyonu bulmuştur.

Bu model çalışmasının hemen ardından Tinbergen, Milletler Topluluğu (MT) (League of Nations) tarafından devresel hareketleri açıklamaya çalışan kuramların istatistiksel testlerini yapmak üzere Cenevre'ye davet edilmiştir. İki sene boyunca MT için çalışan Tinbergen'in bu çalışmaları 1939'da "Statistical Testing of Business Cycle Theories" genel başlığıyla iki ciltten oluşan bir kitap olarak yayınlandı. Birinci cilt, Tinbergen (1939I), "A Method and its Application to Investment Activity" alt-başlığını taşımaktadır. Bu ciltte Tinbergen, genel yatırım ve konut yatırımı değişkenelerini davranışsal denklemlerle açıklamaya çalışmış ve o zaman için oldukça gelişmiş testler uygulamıştır.

Tinbergen'in çalışmasının ikinci cildi, Tinbergen (1939II), "Business Cycles in the USA: 1919-1932" alt-başlığını taşıyordu. Bu kitapta Tinbergen'in

¹¹ Magnus ve Morgan (1987, s. 122-124) ve Morgan (1992, s. 101-105). Tinbergen üniversiteden 1926'da mezun olmuş ve doktorasını 1929'da bitirmiştir.

ABD ekonomisi için 48 denklem ve 71 değişkenden oluşturduğu bir makroekonometrik model yer alıyordu. Burada da Tinbergen, Hollanda modelinde olduğu gibi, “nihai denklem”in czmn elde etmiş ve bu czmn devresel hareket yorumunu yapmıştı. Tinbergen bu ciltte, ABD’de büyük bunalımın nedenlerini ve bazı hkmet politikalarıyla etkisinin nasıl azaltılabileceğini de açıklamaya calıştı. Tinbergen, 1939-1940 döneminde İngiltere¹² için de benzer bir modeli tahmin edip devresel hareketler için yorumlar yaptı.

Tinbergen’in 1936-1939 döneminde yayınlanan  makroekonometrik calışmasından ikincisi, Tinbergen (1939I), dönemin iktisatçılarından beklenmedik sertlikte eleştiriler aldı ve tartışmalara neden oldu. Bu eleştirilerin ve tartışmaların bir nedeni, kitabın 1939’da yayınlanmasına karşılık, taslağının Milletler Topluluğu tarafından iktisatçılara gönderilmesi ve 1938’de Cambridge’de bu calışmayı konu alan bir tartışmalı konferansın yapılmasıdır.¹³

Tinbergen’in calışmasına ilk sert eleştiri Keynes’den (1939) gelmiştir. Keynes’in eleştirilerine Tinbergen hem doğrudan cevap vermiş hem de başka makaleler yoluyla bu eleştirileri karşılamaya calışmıştır. Keynes’in “Professor Tinbergen’s Method” başlıklı ünlü makalesindeki görüşleri dört ana noktada toplamak mümkündür. Aşağıda bu noktalar ve Tinbergen’in bunlara cevabı yer almaktadır.

1) Kuramsal modeller mantık ve işleyiş olarak doğrudur ve ekonometrik yöntemlerle bunların yanlışlığı-doğruluğu gösterilemez. (Dikkat edilirse, bu yaklaşım, Keynes’in babasının görüşünü de yansıtan “iktisadın yasalarını verilerle doğrulama” yaklaşımından cok farklıdır.) Eğer ekonometrik bulgular kuramsal düşünceyle uyurşmuyor ise, o zaman yöntemde ve verilerde sorun vardır, kuramı eleştirmek doğru olmaz. Bu açıdan bakınca, Tinbergen’in yaptığı, bazı değişkenlerin verilerinin tarihsel bir açıklaması olabilir.

Halbuki Tinbergen’e göre, Keynes’in düşüncesinin tersine, ekonometri, kuramları değerlendirmekte kullanılabilir ve kullanılmalıdır. şöyle ki, eğer kuram verilerle doğrulanmadı ise, bu, kuramın yanlış veya yetersiz olduğu anlamına gelebilir. Bu noktadan hareketle, kuramsal bir açıklamada önemli görülen bir değişkenin, ekonometrik incelemeden sonra önemsiz olduğu sonucuna varılabilir.

¹² Bu yazıda aksi belirtilmedikçe, İngiltere, Birleşik Krallık anlamında kullanılmıştır.

¹³ Buradaki görüşler Keynes (1939), Patinkin (1976), Magnus ve Morgan (1987) ve Morgan (1992, Bölüm 4) yazılarına dayanmaktadır.

2) Tinbergen'in ekonometrik yöntem ve uygulamalarında yanlışlar ve eksikler vardır. Örneğin, trend eğrisini bulurken, dönemin başlangıcında ve bitişinde olan veriler arasına bir çizgi çizmiş ve arada kalan verileri ihmal etmiştir. Örneğin, çok değişkenli regresyon denklemleri kullanılması olumludur, ancak bu denklemlerin doğru tanımlanması, etki edebilecek tüm değişkenlerin listelenmesi, tüm etkenlerin ölçülebilmesi, açıklayıcı değişkenlerin birbirinden bağımsız olması, ... gibi koşullar sağlanmamıştır.

Buna karşılık Tinbergen, trend değerlerini bulurken hareketli ortalamalar bulunduğunu ve/veya trend (regresyon) denklemleri tahmin ettiğini söyledi. Diğer yandan, verilerle uyumlu tanımlara ulaşabilmek için birçok istatistiki test gerçekleştirdi. Ayrıca Tinbergen, haklı olarak, denklemlerde tüm değişkenlerin listelenmesinin gerekmediğini, önemli olanların yer almasının yeterli olduğunu, ayrıca açıklayıcı değişkenlerin birbirinden bağımsız olması gerekmediğini, aralarında yüksek korrelasyon olmazsa önemli bir sorun (çoklu bağıntı sorunu) olmayacağını açıklamıştır.

3) Tinbergen iktisadi yapının aynı kaldığını, yapısal değişiklik olmadığını varsaymıştır. Ayrıca, açıklayıcı değişkenler için bir önem sıralaması yapmaya çalışmıştır.

Bu iki nokta da doğru değildir. Tinbergen, model çalışmalarında özellikle büyük bunalımı dikkate almaya çalışmış ve değişik veri setleriyle değişik tahminler yapıp katsayı değerlerinin değişip değişmediğini araştırmıştır. Diğer yandan, Tinbergen'in çalışmasında öncelikli amaç devresel hareketlerin yapısını anlamaya çalışmak, politika değişikliklerinin etkilerini araştırmak ve öngöründe bulunmaktır.

4) Tinbergen ilişkileri doğrusal varsaymış, ilişkilerdeki değişkenlerin gecikme yapıları (lag structure) konusunda yeterince aydınlatıcı olmamıştır.

Tinbergen bu konuda açıklamalar yaptığını, gecikme yapısını kuramsal olarak vermediğini, bu nedenle deneme yanılma ile verilerle uyumlu gecikme yapılarına ulaştığını açıklamıştır.

Keynes'in, getirdiği eleştirilerle, Tinbergen'e haksızlık yaptığı düşüncesi yaygındır. "Ne yazık ki Keynes, her zamanki belagatlı (rhetorical) açılımlarıyla saldırdı, ama Tinbergen'in kitabını büyük dikkatle okumamıştı. Bazı eleştirileri de, son on yılda devresel hareketler konusunda geliştirilen dinamik iktisadi modelleri ve ekonometrinin teknik yönlerini bilmediğini ortaya çıkardı. Örneğin, Keynes devresel hareketler kuramının Jevons dönemindeki güneş lekeleri aşamasında kaldığını varsaydı..." Morgan (1992, s. 121)

Halbuki Keynes, ekonometriyle ilgili tüm yapılanmaların içinde olmuştur. Bir kere, Ekonometri Derneği ile yakın ilişkisi vardır ve 1933'te Ekonometri Derneği'nin tüm dünyadan seçtiği 30 kişilik akademik kurul üyesinden (fellow) birisidir. İlk sayısından başlayarak, Econometrica dergisinin editör kurulundadır. Sonra 1934'te Frisch'in girişimi ile, derneğin konsey üyeliğine (council member) seçilmiş ve ölümüne kadar bu üyeliğini sürdürmüştür. Daha da ilginç olanı, Keynes 1944'te Ekonometri Derneğinin başkanlığına getirilmiş ve bu görevi 2 yıl boyunca sürdürmüştür. Patinkin (1976 s. 1092).

Bütün bu ilişkilere karşılık "Keynes'in ekonometri yazınından bu kadar habersiz olması biraz şaşırtıcıdır. Diğer yandan, Tinbergen'in (1939I) çalışmasını okumamış olanlar ve ekonometrideki gelişmelerden haberdar olmayanlar için Keynes'in eleştirileri bu çalışmayı yerle bir etmiştir." Morgan (1992, s. 121).

Patinkin (1976, s.1094-1096) Keynes'in yaptığı eleştirileri hafifletmeye çalışıyor ve Keynes-Tinbergen tartışmasında şu noktalara dikkat çekiyor. (1) Keynesin eleştirisi, ABD'nin devresel hareketlerini açıklamaya çalışan ikinci cildi değil, çoklu regresyonları açıklamaya çalışan birinci cilde yönelik idi. (2) Keynes bir tanımlama hatasını anlatmaya çalışıyordu. Ayrıca, Keynes aslında eşanlılık sorunundan bahsediyordu. (3) Keynes, eleştirilerine karşılık, Tinbergen için saygılı ve ölçülüdür. (4) Tinbergen'in Ekonometri Derneği başkan yardımcılığını desteklemiştir.

Patinkin'e (1976, s. 1094) göre, gerçi Keynes'in Genel Teoride matematiksel iktisada eleştirel ifadeleri vardır ama, Treatise on Money kitabında benzer işlemleri kendisi yapmıştır. Bunun nedeni, Treatise on Money'de çok kullanmış olmasına karşılık, matematik yönünden kendini tatmin edici bulmamasıdır. Ayrıca, zamanın başka çalışmalarına göre Genel Teoride daha fazla matematik vardır.

Keynes'in ve Genel Teori'nin ekonometriyle başka yönlerden de yakın ilişkisi vardır. Birincisi, Hicks'in IS-LM modeli ile Genel Teoriyi yorumlayıp açıklaması Econometrica dergisinde oldu. Daha önemlisi, Keynes'in ve Genel Teori'nin makroiktisat açıklamaları birçok makroiktisadi ilişkinin oluşturulmasına ve bunların ekonometrik olarak incelenmesine temel oluşturmuştur.

Öyle anlaşıyor ki, Keynes'in eleştirisi Tinbergen'i oldukça etkilemiştir, çünkü kendisini Keynes'in iktisadi düşüncelerini destekleyen ve hatta onların peşinden giden bir iktisatçı olarak düşünmüştür. Zaten Keynes'e verdiği cevaplarda ölçülü ve alçak gönüllüdür. Tinbergen'in Birleşmiş

Milletler için yaptığı (1939I) çalışmasını eleştiren başkaları da vardır ve bunlardan biri de Frisch'tir.

Frisch, Tinbergen'in (1939I) çalışması için bir rapor hazırlayıp yukarıda sözünü ettiğimiz Cambridge'deki toplantıya göndermiş ve raporda şu eleştirileri getirmiştir: (i) Tinbergen'in tahmin sonuçları ile devresel hareketlere ilişkin iktisat teorisi arasında önemli bir fark vardır, çünkü devresel hareketleri açıklamak üzere ulaştığı nihai denklemin elde edilişinde ve çözümünde rastgele işlemler yapılmıştır. (ii) Nihai denklemler, diğer denklemlerin gecikme yapısı ile belirlenmektedir, ama her tahminde farklı gecikmeler elde edilebilir. (iii) Modeldeki denklemlerin bir bölümü nihai denkleme indirgenemiyor. Nihai denkleme indirgenebilenler ise iktisadi yapıyı belirleyenlerdir ve fakat onlar da bu süreçte elenmiş olurlar. Morgan (1992, s. 125-126). Tinbergen'in Frisch'e verdiği cevaplarda, kendi yaptığı işlemleri haklı göstermeye çalışan açıklamalar vardır.

Tinbergen'in ABD'de devresel hareketleri açıklayan (1939II) çalışmasına önemli bir eleştiri Milton Friedman'dan gelmiştir. Friedman'a göre, Tinbergen yaptığı işlemlerle determinasyon katsayısı R^2 'yi en yükseğe çıkarmaya çalışmakta ve denklemleri bu temelde seçmeye çalışmaktadır, ancak bu gibi verilere dayalı denklemlerin farklı veri setleriyle denenmesi gerekir. Bu eleştirilerine karşılık Friedman, Tinbergen'in yaptığı türden çalışmaların teorik ilişkilerle etkileşim içinde olabileceği düşüncesindedir.

Tinbergen'in (1939II) çalışmasına Haavelmo'nun eleştirisi, devresel hareketlerin açıklanmasında hata teriminin etkisini ihmal etmesiyle ilgilidir. Haavelmo, bir denklemler sisteminin deterministik kısmından devresel hareketler ortaya çıkmasa bile, hata teriminin etkisiyle devresel hareketler ortaya çıkabileceğini göstermiştir. Burada, daha önce Slutsky'nin ortaya koyduğu, "hata terimlerinin toplamından devresel hareketler ortaya çıkabilir" sonucuna benzer bir sonuç vardır. Morgan (1992, s. 128).

Bu eleştirisine karşılık Haavelmo, Tinbergen'in çalışmasını ve genel olarak ekonometrik çalışmaları savunmuş, bu çalışmaların iktisat kuramını test etmekte ve geliştirmekte kullanılması gerektiğini ifade etmiştir. Tinbergen'in çalışmasını ve diğer ekonometrik çalışmaları savunan ve destekleyenler arasında Roy G. D Allen, Oskar Lange, Jacob Marschak gibi dönemin önde gelen bazı iktisatçıları da vardır.

7. HATA TERİMİNİN OLASILIK DAĞILIMI VE MAKRO MODELLER; HAAVELMO VE COWLES KOMİSYONLARI

Daha önce de belirttiğimiz gibi, 1930'larda hata terimi ekonometrik denklemlerde, farklı gerekçelerle de olsa, artık açıkça yer alıyordu. Çünkü,

iktisat yasalarını temsil ettiği düşünölen ilişkilerin katsayıları için yapılan tahminlerde beklenenden farklı sonuçlar alınıyor ve sorunlar yaşanıyor. Bazı iktisatçılara göre, hata terimi, değişkenlerdeki ölçme hatalarını, bazılarına göre ise, denklemlerde yer alamayan değişkenleri, genel olarak tanımlama hatalarını, temsil ediyordu. Başka bazılarına göre ise, hata terimi her iki hatayı da temsil ediyordu.

Ancak 1930'ların sonuna doğru, hata teriminin bir başka tanımı daha yapılıyordu; ekonometrik denklemlerdeki değişkenler kendi kitlelerinden (populations) alınan örnekleri olarak düşünölmeliydi ve böylece hata terimi de kendi olasılık dağılımı olan bir rassal (random) değişken olmalıydı. Böylece, daha önce iktisat yasalarının sabitleri olarak düşünölen denklem katsayıları da, bir olasılık dağılımı içinde, farklı değerler alabilen değişkenler oluyordu. Bu durumda yapılan tahminlerden, kitle katsayıları için istatistiksel çıkarsama (inference) da yapılabilirdi.

Aslında değişkenlerin ve dolayısıyla hata teriminin bir olasılık dağılımı içinde ele alınması gerektiği zaman zaman dile getirilmiş, fakat "kullanılan veriler zaman serileridir, birbirinden bağımsız olamaz ve verilerin elde edildiği koşullar da, ki burada deney yapma koşulları olarak düşünölebilir, değişebilir" denilerek bu düşünce kabul görmemişti. Morgan (1992, Bölüm 7 ve 8). Buna karşılık Koopmans, 1936'da bitirdiği ve 1937'de kitap olarak yayınlanan tezinde iktisadi değişkenlerden, bir olasılık dağılımı içinde, örnekler alındığını varsaymak gerektiğini ifade etmişti.

Uygulama tarafına baktığımızda, açıkça belirtilmese de, Tinbergen'in yaptığı tahminlerde kullandığı hipotez testlerinde bir örnekleme varsayımı olduğu bellidir. Tinbergen, Hollanda ve Milletler Topluluğu için yaptığı makroekonometrik çalışmalarda, başka birçok test yanında, hata terimi için normal dağılım testi bile uygulamıştır. Buna karşılık Tinbergen, hata terimlerinin, Frisch'in yaptığı gibi, yapısal şokları temsil ettiği varsayımını yapmamıştır. Hata terimine zaman serisi yaklaşımını sürdürmediğinden ve bu yaklaşımı geriye düşürdüğü gerekçesiyle Tinbergen eleştirilmiştir. Örneğin Qin ve Gilbert (1999).

Ancak ekonometride "değişken verilerinin bir olasılık dağılımından gelen örnek değerler olarak görülmesi gerektiği ve ayrıca bir örnekleme hatası olduğu" açıklaması ilk kez bir kuramsal çerçeve içinde Haavelmo'nun 1944'te yayınlanan bir makalesinde yer almıştır. Cowles Komisyonlarında 1941'den başlayarak okunup tartışılan ve büyük değer verilen bu makale, "The Probability Approach in Econometrics" başlığını taşımaktadır ve Econometrica dergisinin bir eki olarak dağıtılmıştır.

Haavelmo'nun makalesindeki görüşlerin kabul edilmesiyle birlikte, iktisattan gelen denklemler artık birer yasa değil, doğruluğu araştırılması gereken olasılık ifadeleri olmuşlardır. Ayrıca, farklı iktisat önermelerinden hangisi veya hangilerinin geçerli olduğu da bu çerçevede ekonometrik olarak araştırılabilir. Diğer bir ifade ile, iktisattan gelen kuramsal ilişkiler artık verilerle test edilmesi gereken birer hipotezdirler ve her bir i'inci veri / gözlem için, hata terimi u_i 'yi de içerecek şekilde şöyle yazılmalıdırlar;

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{i2} + \beta_3 X_{i3} + \dots + \beta_k X_{ik} + u_i$$

Haavelmo'nun makalesi, ekonometrideki gelişmeleri, Cowles Komisyonları yoluyla etkileyip yönlendirdi, çünkü ekonometri artık bu komisyonların çalışmaları ve yayınları ile yön buluyordu.

Cowles Komisyonları vurgulamayı, Haavelmo'nun makalesinde olduğu gibi; eşanlılık, ayırdetme ve tahmin yöntemleri konularında yapmaya başladı. Christ (1985), (1994) ve (1996). Eşanlı denklemlerin indirgenmiş denklemler yoluyla ayrı ayrı tahmin edilebileceği daha önce açıklanmıştı. Eşanlı denklemlerin birlikte tahmini için ilk yöntem açıklamasını maksimum olabilirlik (maximum likelihood) yöntemi ile yine Haavelmo yaptı. Bu yöntem, 1943 Ocak ayında *Econometrica* dergisinde yayınlanan makalede yer aldı. Üç denklemlili bir modelin tahmininin örnek olarak kullanıldığı bu önemli çalışma, Cowles Komisyonlarının daha sonraki çalışmalarına da yön verdi.

Bu komisyonlar, bir yandan eşanlı denklemlerin tahmini için sağlanması gereken ayırdetme (identification) koşulları üzerinde, diğer yandan da eşanlı denklemlerin başka yöntemler ile tahmini üzerinde araştırmalar yaptılar. Bu konudaki araştırmalar, 1945 Ocak ayında yapılan bir konferansta tartışıldı. Konferansta sunulan araştırmalar önce dergilerde yer aldı, sonra 1950'de *Statistical Inference in Dynamic Economic Models* başlıklı bir Cowles Komisyonu kitabı içinde yayınlandı.

Cowles Komisyonu kitaplarından birisi de Lawrence Klein'in 1948'de tamamladığı ancak 1950'de yayınlanan *Economic Fluctuations in the United States* başlıklı çalışmasıydı. Bu çalışmada en küçüğü 3, en büyüğü 15 denklemden oluşan ABD ekonomisinin üç ayrı modeli yer alıyordu. Klein, küçük modeli tam bilgi (full information) maksimum olabilirlik, büyük modelleri sınırlı bilgi (limited information) maksimum olabilirlik yöntemleri ile tahmin etmişti. Karşılaştırma için modellerin tek denklem olarak tahminleri de vardı.

Lawrence Klein'in oluşturduğu makroekonometrik modeller, açıkça Keynesyen makroiktisat etkisini yansıtıyordu. Klein'in 1947'de yayınlanan

The Keynesian Revolution kitabı Keynesyen etkinin kanıtı gibiydi. Yine 1947’de Econometrica’da yer alan “The Use of Econometric Models as a Guide to Economic Policy” başlıklı Klein makalesi ise, makroekonometrik modeller yardımıyla Keynesyen iktisat politikalarının nasıl oluşturulup uygulanabileceğini açıklıyordu.¹⁴

Keynesin eleştirisine karşılık, Keynesyen makroiktisadın bazı özelliklerini içeren makroekonometrik modellerin giderek sayıları da arttı, içerdikleri denklem ve değişken sayıları da büyüdü. 1955’te ABD ekonomisi için hem politika oluşumunda, hem de öngörü amacıyla kullanılmak üzere 25 denklemlili (20 davranışsal denklem, 5 özdeşlik) Klein ve Goldberger (1955) modeli yayınlandı. Aynı dönemlerde, Klein’in İngiltere için, Tinbergen’in Hollanda için oluşturup tahmin ettiği modeller yayınlandı.

Makroekonometrik modeller 1960’larda daha da büyüdü ve yaygınlaştı. Önemlisi, bu modeller politika uygulamaları düzeyinde de, kuramsal düzeyde de makroiktisat tartışmalarının araçları haline geldi. Bu bağlamda ABD’de üç model öne çıktı. Bunlardan SSRC (Social Science Research Council)-Brookings modeli 400 davranışsal denklem içeriyordu. İkincisi MPS (MIT-University of Pennsylvania-SSRC) modeli olarak biliniyordu ve diğerlerine göre oldukça geniş bir finansal bölüm içeriyordu. ABD Merkez Bankası’nın (Federal Reserve) bu MPS modelinin değişik versiyonlarını kullanageldiği bilinmektedir. ABD’de yaygın olarak bilinen bir üçüncü model, DRI (Data Resources Incorporated), ticari amaçla geliştirilmiştir.

Klein’in İngiltere için oluşturduğu modelin üstüne, 1960’larda bu ülkede Hazine Bakanlığı ve NIESR (National Institute of Economic and Social Research) modelleri iktisat politikalarının belirlenmesinde yararlanmak üzere kullanıma girdi.

1970’lere gelindiğinde ise gelişmekte olan ülkeler de dahil olmak üzere hemen her ülkenin ekonomi ile ilgili birimlerinde ekonometrik modeller oluşturulmuştu. Bu modeller ile, iktisat politikasındaki değişikliklerin etkilerini araştırmak üzere benzetim (simulation) çalışmaları yapılıyordu.

Ancak 1970’lerin ikinci yarısından itibaren Keynesyen özellikler taşıyan bu modeller önce parasalcı, sonra rasyonel beklentiler yaklaşımları tarafından eleştirildiler ve bir ölçüde zemin kaybettiler.

¹⁴ 1988-1989 akademik yılında yaklaşık 10 ay Prof. Lawrence Klein ile Pennsylvania Üniversitesi’nde LINK Modeli çerçevesinde birlikte çalıştım. Klein, yaptığımız söyleşilerde 1940’lardaki ve 1950’lerdeki çalışmalarında Keynesyen iktisadın büyük etkisi olduğunu anlattı.

8. HATA TERİMİNDE İÇSEL BAĞINTI; DURBIN, SARGAN VE SİMS

Yukarıda belirttiğimiz gibi, Cowles komisyonları 1940’larda eşanlı modeller üzerinde yoğunlaşmıştı. Ancak tartışmalar, elbette tek denklem modellerini de kapsıyordu. Tahmin yöntemleri ve hipotez sınamaları ile ilgili tartışmaların öne çıktığı o dönemde, ister eşanlı modelde, ister tek denklem modelinde “hata terimleri aynı ve bağımsız dağılmışlardır” (iid: identically and independently distributed) varsayımı yapılıyordu. Dağılımın aynı olması, beklenen değerlerin ve varyansların aynı olması anlamındadır. Bağımsız dağılım ise, aralarında içsel bağıntı yoktur anlamına gelir. Hipotez sınamaları da dikkate alınınca, “hata terimleri normal dağılmıştır” varsayımı da yapılıyordu. Bu durumda hata terimi için yapılan varsayımlar kısaca “niid” kısaltması ile ifade edilebilir.

Bu varsayımlar gerçi tahminleri basit tutma amacını taşıyordu ama, başka bir seçenek yok gibi bir izlenim de yaratabiliyordu. Özellikle tahmin işleminde zaman serileri kullanıldığında, hata terimlerini zaman içinde birbirlerinden bağımsız, yani içsel bağıntısız varsaymak, birçok iktisatçıya anlamlı gelmiyordu. Örneğin Hurwicz (1944) ve Marschak (1953) bu varsayımı karşı çıkanlar arasındadır. Hatta Marschak, hata terimlerini birer şok olarak görmek ve içsel bağıntının da modelin yapısal bir özelliği olarak kullanmak gerektiğini söylüyordu.

“İçsel bağıntı yok” varsayımına yönelik eleştiriler karşısında, bazı araştırmacılar, önce içsel bağıntının var olup olmadığını araştırmak gerektiğini söylediler. Bu konuda en etkili araştırmalar Cambridge Üniversitesi Uygulamalı İktisat Bölümü DAE’den (Department of Applied Economics) geldi. Burada DAE hakkında kısa bilgi verelim. DAE, Keynes’in önerisi ve hatta ısrarı üzerine 1939’da kurulmuştu. Ancak savaş nedeniyle 1945’te faaliyete başladı. Bu bölümün başına, yine Keynes’in önerisiyle, İngiltere’nin milli gelir hesapları üzerindeki çalışmalarıyla bilinen Richard Stone getirildi. Uygur ve Erdoğan (2005, s. 76).

Belirtmek gerekir ki, DAE 1940’larda ve 1950’lerde İngiltere’de, ve belki de dünyada, matematiksel iktisat ve ekonometri konularında en çok araştırma yapılan yerd. Bu bölümü Keynes’in kurdurduğunu dikkate aldığımızda, Keynes’in iktisatta matematik kullanımına ve ekonometriye yönelttiği eleştirileri anlamak zordur. DAE’de bir de “Zaman Serilerini İnceleme” (Analysis of Time Series) programı uygulamaya girmişti. Bu programa 1948’den itibaren birçok iktisatçı katıldı ve İngiltere’den

katılanlar arasında James Durbin¹⁵, Guy Orcutt, Don Cochran; yurtdışından katılanlar arasında da Hank Houthakker, Gerhard Tintner, Lawrence Klein, Geoffrey S. Watson vardı. Phillips (1988, s. 6-8).

Durbin ve Watson, bir ekonometrik denklemde içsel bağıntının varlığını araştırmak, sınamak üzere “yoğun hesap makinası kullanımı da içeren” ve aylar süren bir çalışma içine girdiler. Bu çabanın sonrasında Biometrika’da birbirinin devamı olan “Testing for Serial Correlation in Least Squares Regression” başlıklı iki makale yayınlandı. Durbin ve Watson (1950) ve (1951). Böylece bugün de hep kullanılan ünlü Durbin-Watson istatistiği, tabloları ve sınama yöntemi ortaya çıkmış oldu.

Bir denklemin hata terimleri arasında içsel bağıntı varsa ne yapmak gerekir? Bu soruya ilk cevap yine Cambridge DAE’den geldi. DAE kadrosundan Don Cochran ve Guy Orcutt, (1949) makalelerinde içsel bağıntı sorununa çözüm olarak önce denklemin tanımlamasının değiştirilmesini, örneğin yeni değişkenler eklenmesini veya matematiksel kalıbın değiştirilmesini önerdiler. İkinci olarak, tahmin yönteminin değiştirilmesini, içsel bağıntılı hata teriminin elendiği, geriye “temiz” bir hata teriminin kaldığı ve böylece etkinlik özelliğini sağlayan bir Genelleştirilmiş EKK (GEKK) yöntemi uygulaması önerdiler. Bir denklem, t dönemi için şöyle olsun;

$$Y_t = X_t\beta + u_t$$

Burada X_t ($1 \times K$) ve β ($K \times 1$) boyutludurlar. X_t vektörü içinde tüm açıklayıcı değişkenler ve sabit terim vardır. Denklemin hata terimi birinci sıra içsel bağıntılı olsun;

$$u_t = \rho u_{t-1} + \varepsilon_t$$

Bu AR(1) ilişkisini Y_t denklemine koyup $Y_t - \rho Y_{t-1}$ farkını alırsak;

$$Y_t - \rho Y_{t-1} = (X_t - \rho X_{t-1})\beta + \varepsilon_t$$

Bu dönüştürülmüş denklemdeki ρ ve β katsayıları yineleme (iteration) yöntemi ile EKK uygulanarak elde edilebilir. Sonuçta bu işlem GEKK uygulaması olacaktır.

¹⁵ James Durbin, yüksek lisans dahil eğitimini Cambridge üniversitesinde tamamladıktan sonra Richard Stone’un daveti üzerine 1948’de DAE kadrosuna araştırmacı olarak atanmıştı. 1950’ye kadar DAE’de kalan Durbin, kendisine yapılan teklif sonrasında aynı yıl LSE’de öğretim üyesi kadrosuna katıldı ve orada, araştırmaları yanında, A. William Phillips (Phillips eğrisinin yaratıcısı) ve Denis Sargan ile lisans ve lisansüstü programlarda ekonometri eğitimine önemli katkıda bulundu. Durbin’le ortak çalışmalar yapan Geoffrey Watson ise DAE’ye Avustralya’dan 1949’da katılmıştır. Phillips (1988).

Cochrane ve Orcutt'a göre, özellikle trendin belirgin olduğu verilerde ρ 'nın değeri 1'e yaklaşır ve bu durumda tahmin işleminin birinci farklarla yapılması uygundur. Burada dikkat edelim, hata terimi modelin yapısal bir parçası değildir.

Daha sonra John Denis Sargan¹⁶ ve Durbin, içsel bağıntılı hata teriminin denklemin yapısal bir parçası olabileceğini ve bu durumda Cochrane ve Orcutt'un önerisinden farklı tahminler ve sınamalar olabileceğini açıkladılar. Sargan (1959) ve Durbin'e (1960) göre içsel bağıntı, denklemin dinamik olarak ifade edilmesine olanak vermektedir. Şimdi, yukarıdaki dönüştürülmüş denklemi şöyle ifade edelim;

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + X_t \beta - X_{t-1} \rho \beta + \varepsilon_t$$

Bu denklem, içerdiği sağ taraf değişkenler itibariyle dinamik bir yapıya sahiptir. Ancak X_t katsayısı β ve X_{t-1} katsayısı $\rho\beta$ nedeniyle tahmin yapılırken bu katsayılar üzerinde bir sınırlama olmalıdır, yani tahminin doğrusal olmayan bir yöntemle yapılması gerekir. Ayrıca, bu bir sınırlanmış (restricted) denklem, aşağıdaki de sınırlanmamış (unrestricted) denklem olarak alınabilir;

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + X_t \beta + X_{t-1} \alpha + \varepsilon_t$$

Bu sınırlanmış ve sınırlanmamış denklemlerin tahmininden sonra bir F-sınaması yapılarak $\alpha = -\rho\beta$ sınırlamasının (common factor restriction) geçerli olup olmadığı araştırılabilir. Eğer $\alpha = -\rho\beta$ sınırlaması kabul edilirse, hata terimi için AR(1) tanımlamasının geçerli olduğu kabul edilir. Aksi durumda, tanımlama konusunun araştırılması gerekir.

Hata terimi için AR(2) süreci geçerli ise, sınırlanmış denklem şudur;

$$Y_t = \rho_1 Y_{t-1} + \rho_2 Y_{t-2} + X_t \beta + X_{t-1} \rho_1 \beta + X_{t-2} \rho_2 \beta + \varepsilon_t$$

Sınırlanmamış denklem de şöyledir;

¹⁶ Denis Sargan da Cambridge'de lisans derecesini aldıktan sonra 1946-1947'de DAE'de Durbin ile aynı sınıflarda lisansüstü eğitim yaptı. DAE'deki programı tamamladıktan sonra 1948'de Leeds Üniversitesinde öğretim üyeliğine başlayan Sargan 1958-1959 döneminde ABD'de Minnesota ve Chicago Üniversitelerinde kaldı. Sonra 1963'te, aldığı davet üzerine, Leeds'ten LSE'ye öğretim üyesi olarak geçti. Phillips (1985). Sargan, 1965'te LSE'de ekonometri profesörü oldu; LSE'de Durbin ve diğerleri ile birlikte zaman serisi konusunda yaptığı araştırmalarla ve yürüttüğü lisansüstü programlarla ekonometriye önemli katkılar yaptı. Sargan'ın 1965-1971 döneminde yayını yoktur; bu sonucu kendisi, bu dönemde bölüm başkanı olması, çok ders yükü olması ve çok sayıda doktora tezi yönetmesi ile açıklamıştır. Ericsson, Maasoumi ve Mizon (2001, s. 12)

$$Y_t = \rho_1 Y_{t-1} + \rho_2 Y_{t-2} + X_t \beta + X_{t-1} \alpha_1 + X_{t-2} \alpha_2 + \varepsilon_t$$

Burada $\alpha_1 = -\rho_1 \beta$, $\alpha_2 = -\rho_2 \beta$ geçerlidir. Bu denklem 2 gecikmeli ARDL (2, 2) (Auto Regressive Distributed Lags) modelidir denilebilir.

ARDL (p, p) denklemini şöyle yazabiliriz;

$$Y_t = \rho_1 Y_{t-1} + \rho_2 Y_{t-2} + \dots + \rho_p Y_{t-p} \\ + X_t \beta + X_{t-1} \alpha_1 + X_{t-2} \alpha_2 + \dots + X_{t-p} \alpha_p + \varepsilon_t$$

Bunu gecikme işlemcisi L ($LY_t = Y_{t-1}$, $L^2 Y_t = Y_{t-2}, \dots$) ile şöyle yazılabiliriz;

$$(1 - \rho_1 L - \dots - \rho_p L^p) Y_t = (1 - \rho_1 L - \dots - \rho_p L^p) X_t \beta + \varepsilon_t$$

Ayraç içindeki ifadeleri A ve B çokterimlileri (polynomials) olarak alırsak;

$$A(L)Y_t = B(L)X_t \beta + \varepsilon_t, \text{ öyleyse;}$$

$$Y_t = A(L)^{-1} B(L) X_t \beta + A(L)^{-1} \varepsilon_t$$

Şimdi kısaca Christopher Sims'in¹⁷ 1980'de zaman serisi değişkenleri için önerdiği VAR (Vector AutoRegression) modellemesine bakalım. Örneğin kapalı (closed), yani dışsal değişkenlerin olmadığı iki içsel değişkenli, $G = 2$, ve iki gecikmeli, $p = 2$, VAR modelini şöyle yazabiliriz;

$$Y_{1t} = \mu_1 + \alpha_{11.1} Y_{1,t-1} + \alpha_{12.1} Y_{2,t-1} + \alpha_{11.2} Y_{1,t-2} + \alpha_{12.2} Y_{2,t-2} + u_{1t}$$

$$Y_{2t} = \mu_2 + \alpha_{21.1} Y_{1,t-1} + \alpha_{22.1} Y_{2,t-1} + \alpha_{21.2} Y_{1,t-2} + \alpha_{22.2} Y_{2,t-2} + u_{2t}$$

VAR modeli, bir bağımlı (içsel) değişkenin olduğu ARDL denklemlerinin birden çok içsel değişken için yazılması gibidir. G adet içsel Y değişkeni ve gecikme sayısı p olan kapalı VAR modelini şöyle yazabiliriz;

$$Y_t = B_0 + A_1 Y_{t-1} + \dots + A_p Y_{t-p} + v_t \\ = B_0 + A_1 L Y_t + \dots + A_p L^p Y_{t-p} + v_t \\ = A(L)^{-1} B_0 + A(L)^{-1} v_t$$

¹⁷ 1968'de Harvard Üniversitesi'nde doktora derecesi alan Sims'in, nedensellik ve VAR gibi zaman serisi konularına olduğu kadar makroiktisat, özellikle para iktisadı konusunda da önemli katkıları vardır.

Burada Y_t ($G \times 1$), A_i ($G \times G$) ve B_0 ($G \times 1$) boyutludurlar. B_0 denklemlerdeki sabit terimi temsil etmektedir. Dışsal X değişkenleri de içeren açık bir VAR modelini şöyle ifade edebiliriz;

$$Y_t = A(L)^{-1}B_0 + A(L)^{-1}B(L)X_t + A(L)^{-1}v_t$$

VAR sistemi, eşanlı modellerin indirgenmiş biçimi ile de ilişkilendirilebilir. Eşanlı modeli t dönemi için matris ve vektörlerle şöyle ifade edelim;

$$BY_t + \Gamma X_t = u_t$$

$$\text{Öyle ki, } X_t = (Y_{t-1} \ Y_{t-2} \ \dots \ Y_{t-p} \ 1 \ X_t \ X_{t-1} \ \dots \ X_{t-p})$$

Burada Y_t ($G \times 1$) ve X_t ($K \times 1$) boyutludurlar ve sırasıyla G adet içsel ve K adet önceden belirlenmiş (predetermined) değişken içeren vektörlerdir. Görüldüğü gibi, X_t içinde Y_t 'nin ve kendisinin gecikmeli değerleri de vardır. B ($G \times G$) ve Γ ($G \times K$) boyutlu katsayı matrisleri; u_t ise, özellikle tanımlama ve örnekleme hatalarını temsil eden hata terimidir.

Yukarıdaki yapısal modelin indirgenmiş modeli;

$$\begin{aligned} Y_t &= -B^{-1}\Gamma X_t + B^{-1}u_t \\ &= -B^{-1}\Gamma(Y_{t-1} \ Y_{t-2} \ \dots \ Y_{t-m} \ 1 \ X_t \ X_{t-1} \ \dots \ X_{t-m})' + B^{-1}u_t \end{aligned}$$

Görüldüğü gibi, eşanlı yapısal modelin indirgenmiş modeli ile VAR modeli içerdiği değişkenler bakımından çok benzerdir.

9. TÜRKİYE'DE EKONOMETRİK ÇALIŞMALAR

Ekonometrinin bir bilim dalı olarak Türkiye'de 1960'lar başında yerleşmeye başladığını söyleyebiliriz. Bu konunun algılanışını ve gelişimini, Türkiye'deki ilk ekonometrik çalışmalarda yer alan Tuncer Bulutay şöyle anlatıyor.

“1960'ların başında Türkiye'de planlama, programlama ve bunların da ötesinde ekonometri moda konulardı. Ancak bunlar aynı zamanda bilmediğimiz, anlaması zor görünen gizemli konulardı. Bu dönemde şöyle bir düşünce taşıyorduk: Eğer matematiksel programlamayı ve özellikle ekonometriyi anlayıp bilebilirsek, ülkenin tüm ekonomik sorunlarını çözebilecektik. Buna karşılık, programlama ve ekonometri yöntemlerini anlama ve özümseme konusunda çok şüpheliydik. Ekonometriyi çok zor görmemizin bir nedeni, bu konuyu aldığımız batı ülkelerinde konunun

yeterince anlaşılamamış olması ve bir gizem taşımasıydı.” Bulutay ve Uygur (2004, s. 2)

Bulutay’a göre, 1950’lerde ekonometri yöntemlerini anlatan Cowles Komisyonu kitapları yanında, Tinbergen (1951), Tintner (1952), Klein (1953) ve Valavanis (1959) gibi ders kitapları da anlaşılır yayınlar değildi. Ancak Bulutay, Johnston’ın (1963) kitabını diğerlerinden çok ayrı bir yere koyuyor. “Bu kitabı neredeyse tanrı göndermişti ve ekonometriyi anlamakta ve uygulamakta en çok yararlandığım kaynak oldu.” Bulutay ve Uygur (2004, s. 3)

Türkiye’de ekonometri’nin 1960’lardaki durumu konusunda önemli bilgi içeren bir çalışma, Selim İlkin ve İlhan Uğurel’in 1972’de *Econometrica* dergisinde yayınlanan kitap değerlendirmesidir. İlkin ve Uğurel (1972), bu kısa yazıda Türkiye’de yayınlanmış ekonometri kitaplarını ele alıyorlar. Türkiye’de ekonometrinin ders olarak 1960’larda okutulmaya başlandığını ve giderek yaygınlaştığını belirttikten sonra, beş ekonometri kitabını kısaca değerlendiriyorlar.

Bu değerlendirmeyi aktarmadan önce, eğitim konusunda kısa bir açıklama yapmak yerinde olacak. Fikret Görün’e göre Ortadoğu Teknik Üniversitesi’nde ilk ekonometri dersi, Hollanda’dan gelen bir konuk öğretim üyesi tarafından 1958-1959 ders yılında verilmiştir. Hollandalı öğretim üyeleri 1960’lar başında geri döndükten sonra bu dersi kimin verdiği konusunda bilgiye ulaşamadık.

Ankara Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi’nde ise, Ekonometri dersi ilk kez 1966-1967 ders yılında veriliyor; dersi önce Tuncer Bulutay, sonra Uğur Korum yapıyorlar. İstanbul İktisat Fakültesi’nde (İİF) de ekonometri dersinin ilk kez yine 1960’lar ortalarında Ahmet Kılıçbay tarafından yapıldığı ifade edilmiştir.

İlkin ve Uğurel’in değerlendirmesinden anlıyoruz ki, Türkiye’de ilk ekonometri ders kitabı Ahmet Kılıçbay tarafından yazılmış ve 1965’te yayınlanmıştır. İlkin ve Uğurel’e göre, Kılıçbay’ın 1965 kitabı aslında daha çok bir nicel iktisat kitabıdır, ekonometri içeriği zayıftır; kitapta hata terimi kavramı bile yoktur.

İlkin ve Uğurel’in değerlendirdiği ikinci kitap, Sedat Akalın’ın 1967 kitabı. İlkin ve Uğurel’e göre kitapta çok az ekonometri var ve J. Johnston’ın kitabı gibi yeni kaynaklar da belirtilmemiş. Üçüncü ekonometri kitabı 1968’de yayınlanan Halil Dirimtekin’inki. İlkin ve Uğurel, bu kitabın da ekonometri içeriğinin eksik, zayıf ve eski olduğunu, kaynakçada İngilizce kaynakların bulunmadığını belirtiyorlar.

İlkin ve Uğurel'in değerlendirdiği son iki kitap, Bulutay 1967 ve Korum 1969 kitaplarıdır ve bunlar Türkiye'de makroekonometrik model oluşturma çalışmalarının ürünüdürler. Tuncer Bulutay'ın kitabının ilk bölümünde Johnston (1963) gibi yeni ve iyi kaynaklar da kullanılarak ekonometrik yöntemler zl bir anlatımla açıklanıyor. Kitabın ikinci bölümünde ise Türkiye ekonomisi için makroekonomik ilişkiler tahmin ediliyor ve yorumlanıyor.

Uğur Korum'un kitabında da ekonometrik kavramlar ve yöntemler dikkatli bir biçimde açıklanıyor. Bu kitapta daha sonra Türkiye için makroekonomik ilişkiler bir makroekonometrik model çerçevesinde ancak tek denklem yöntemleriyle tahmin ediliyor. Tahmin sonuçları, hem öngörü hem de iktisat politikası benzetimi (simulation) amacıyla kullanılıyor. Korumun kitabında ayrıca başka ülkeler için geliştirilmiş onsekiz ekonometrik modelin değerlendirmesi yer alıyor.

Bu yazarın bulabildiği kadarıyla, 1960-1986 döneminde Türkiye ekonomisi için toplam 10 adet makroekonometrik model çalışması yapılmıştır. Bunlardan dört adedi 1967-1971 döneminde tamamlanmıştır. 1970'lerde Türkiye'de ekonometrik çalışmaların azaldığını görüyoruz. Bu dönemde, birkaç doktora tezi dışında Türkiye ekonomisi ile ilgili ekonometrik çalışma bilinmiyor. 1980'lerde ise Türkiye ekonomisi için hem özel kurumlarda hem kamu kesimindeki bazı kuruluşlarda ekonometrik model oluşturma çabaları artmıştır ve yayınlanmış çalışmalar vardır. 1980-1986 zaman aralığında altı makroekonometrik çalışma yapılmıştır. Bunların bir değerlendirmesi Bulutay ve Uygur (2004) alışmasında yer almaktadır.

10. SONUÇ

Bu çalışmada 1870'lerden 1980'lere ekonometrinin doğuş ve gelişme serüvenini kısaca irdeledik. Bu irdelemede ekonometrinin gelişmesine katkısı olduğunu düşündüğümüz bazı kişileri ve bazı kurumları ne çıkardık. Bu bağlamda ekonometrideki bazı konu başlıklarını da, daha çok kavramsal düzeyde, ne çıkardık ve bunları kısaca ve çok basit düzeyde açıklamaya çalıştık.

Yaptığımız inceleme ve irdelemelerden çıkan sonuç şudur: Ekonometri, 1930'lar başında doğmuş bir bilim dalıdır. Bunun öncesinde ekonometri başlığı altında yapılanlar; iktisatta ifade edilmiş ve "yasa" olarak kabul edilen kuramları verilerle ve istatistik yöntemlerle doğrulama çabasıdır. Böyle bir doğrulama için ön koşul, bu kuramların matematiksel olarak ifade edilmiş olmasıdır. İktisat kuramlarının matematiksel ve istatistiksel olarak ifade edilebilmesi çabaları, iktisadı "bilimsel" yapma çabalarının bir

parçasıdır. Vurgulamak gerekir ki, iktisadi bilimsel yapma çabası, “bilim yapma”, veya “bilimi bilim için yapma” çabasının çok ötesinde; hem mikro düzeyde, hem makro düzeyde yaşanan iktisadi sorunları çözebilmek çabasıdır.

İktisadi sorunları önce anlayabilmek, sonra çözebilmek, kısaca sorunlara ve zorluklara “çare olabilmek” ekonometrinin doğuşunda ana etken olmuştur. Bunun en somut göstergesi, ekonometri’nin 1929’daki büyük bunalımın ertesinde Keynesyen iktisatla birlikte ortaya çıkmış olmasıdır. Dördüncü, beşinci ve altıncı bölümlerde açıkladığımız gibi, büyük bunalıma çare bulabilir düşünce ve umuduyla 1930’larda ekonometriye büyük talep olmuş ve itibarı hızla yükselmiştir.

Ekonometrinin, iktisadi sorunlara ne kadar çare olabildiği ayrı bir konudur. Ancak şunu da belirtelim ki, ekonometri, farklı zamanlarda farklı iktisadi yaklaşımlardan eleştiriler de almaktadır. Özellikle, “kuram doğrudur ve ekonometri kuramın yerini alamaz” görüşü, bazen Keynesyen, bazen de neoklasik yaklaşımlarla vurgulanmıştır.

Baştan beri belirttiğimiz gibi, burada ancak bazı konuları sınırlı olarak ele alabildik. Örneğin ekonometrik uygulamalarda son dönemlerde çokça başvurulan “panel verisi” başlığına hiç girmedik çünkü bu yazıyı bir giriş olarak düşündük. Diliyoruz ki bu yazı, benzer başka yazılara bir örnek oluşturacaktır. Böylece dileriz, ekonometri etrafında bazen olumsuz, bazen olumlu ama mistik yorumlar yapılmasını da azaltacaktır.

KAYNAKLAR

Bulutay, Tuncer ve Ercan Uygur (2004) “The Experience of Econometric Model Building for the Turkish Economy”, World Conference of the Applied Econometric Association toplantısında sunulan tebliğ, İstanbul, Aralık 10-12, 1986. Türkiye Ekonomi Kurumu’nun www.tek.org.tr/tartisma web adresinde yer almaktadır.

Christ, Carl (1996) “History of the Cowles Commission, 1932-1952”, **Econometrics, Macroeconomics and Economic Policy: Selected Papers of Carl. F. Christ** içinde, Cheltenham (UK) and Brookfield: Edward Elgar.

Christ, Carl (1994) “The Cowles Commission’s Contributions to Econometrics at Chicago, 1939-1955” **Journal of Economic Literature**, XXXII, March, 30-59.

Christ, Carl (1985) "Early Progress in Estimating Quantitative Economic Relationships in America", **The American Economic Review**, 75 (6), December, 66-79.

Christ, Carl (1983) "The Founding of the Econometric Society and *Econometrica*", **Econometrica**, 51 (4), January, ss. 3-6.

Cochrane, Don and Guy Orcutt (1949) "Application of Least Squares Regression to Relationships Containing Autocorrelated Error Terms", **Journal of American Statistical Association**, 44, 32-61.

Durbin, James (1960) "Estimation of Parameters in Time-Series Regression Models", *Journal of The Royal Statistical Society (series B)*, **22**, 139-153.

Durbin, James ve Geoffrey S. Watson (1951) "Testing for Serial Correlation in Least Squares Regression II", **Biometrika**, 38, 159-178.

Durbin, James ve Geoffrey S. Watson (1950) "Testing for Serial Correlation in Least Squares Regression I", **Biometrika**, 37, 409-428.

Ericsson, Neil R., Esfandiar Maasoumi ve Grayham E. Mizon (2001) "A Retrospective on J. Denis Sargan and His Contributions to Econometrics", **Board of Governors of the Federal Reserve System**, International Finance Discussion Papers No.700.

Frisch, Ragnar (1926) "Sur un problème d'économie pure", **Norsk Matematisk Forenings Skrifter**. (1957'de Metroeconomica dergisinde de yayınlanmıştır.)

Haavelmo, Trygve (1944) "The Probability Approach in Econometrics", **Econometrica**, 12, Supplement.

Hurwicz, Leonid (1944) "Stochastic Models of Economic Fluctuations", **Econometrica**, 12, 114-124.

İlkin, Selim ve İlhan Uğurel (1972) "Econometrics in Turkey", **Econometrica**, 40 (4), 788-789.

Jevons, William Stanley (1871) **The Theory of Political Economy**. London: Macmillan.

Johnston, Jack (1963) **Econometric Methods**. New York: McGraw-Hill Book Company.

Keynes, John Maynard (1939) "Professor Tinbergen's Method" **The Economic Journal**, 49, 626-639.

Klein, Lawrence R. (1962) **An Introduction to Econometrics**. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice Hall Inc.

Klein, Lawrence R. (1953) **A Textbook of Econometrics**. Evanston, Illinois: Row, Peterson & Co.

Klein, Lawrence R. (1947) "The Use of Econometric Models as a Guide to Economic Policy", **Econometrica**, 15, 111-127.

Klein, Lawrence R. ve Arthur S. Goldberger (1955) **An Econometric Model of the United States, 1929-1952**. Amsterdam: North Holland P. Co.

Kmenta, Jan (1971) **Elements of Econometrics**. New York: Macmillan.

Koopmans, Tjalling C. (1949) "Identification Problems in Economic Model Construction", **Econometrica** 17, 125-144.

Koopmans, Tjalling C. (1945) "Statistical Estimation of Simultaneous Economic Relations", **Journal of the American Statistical Association**, 40, 448-466.

Magnus, Jan R. ve Mary S. Morgan (1987) "The ET Interview: Professor J. Tinbergen", **Econometric Theory**, 3, 117-142.

Marschak, Jacob (1953) "Economic Measurements for Policy and Prediction", **Studies In Econometric Method** (Cowles Commission Monograph 14) içinde, der. Hood, W. C. and T. Koopmans, 1-26, New Haven: Yale University Press.

Mason, Edward S. (1982) "The Harvard Department of Economics from the Beginning to World War II", **The Quarterly Journal of Economics**, 97(3), August, 383-433.

Morgan, Mary S. (1992) **The History of Econometric Ideas**. Cambridge (UK): Cambridge University Press. (Paperback Edition).

Newschool (2005) <http://homepage.newschool.edu/het>

Patinkin, Don (1976) "Keynes and Econometrics: On the Interactions Between the Macroeconomic Revolutions of the Interwar Period", **Econometrica**, 44 (6), 1091-1123.

Phillips, Peter C. B. (1988) "The ET Interview: Professor James Durbin" **Econometric Theory**, 4, 125-157.

Phillips, Peter C. B. (1985) "ET Interviews: Professor J. D. Sargan" **Econometric Theory**, 1, 119-139.

Qin, Duo (1993) **The Formation of Econometrics: A Historical Perspective**, Oxford: Oxford University Press.

Qin, Duo ve Christopher L. Gilbert "The Error Term in the History of Time Series Econometrics", **Econometric Teory**, 17(2), 424-450.

Samuelson, Paul A. (1947) **Foundations of Economic Analysis**. Cambridge: Harvard University Press.

Sargan, J. Denis (1959) "The Estimation of Relationships With Autocorrelated Residuals by the Use of Instrumental Variablaes", **Journal of the Royal Statistical Society, Series B**, 21(1), 91-105.

Schumpeter, Joseph A. (1939) **Business Cycles**. New York: McGraw-Hill.

Schumpeter, Joseph A. (1954) **History of Economic Analysis**. New York: Oxford University Press.

Sims, Christopher A. (1980) "Macroeconomics and Reality", **Econometrica**, 48, 1 - 48.

Smolinski, L. (1973) "Karl Marx and Mathematical Economics", **Journal of Politcal Economy**, 81 (5), 1189-1204.

Tintner, Gerhard (1952) **Econometrics**. New York: John Wiley and Sons.

Tinbergen, Jan (1951) **Econometrics**. New York: The Blakiston Co.

Tinbergen, Jan (1939II) **Statistical Testing of Business Cycle Theories: Vol II, Business Cycles in the United States of America, 1919-1932**. Geneva: The League of Nations.

Tinbergen, Jan (1939I) **Statistical Testing of Business Cycle Theories: Vol I, A Method and Its Application to Investment Activity**. Geneva: The League of Nations.

Uygur, Ercan (1990) “İktisat Bilimi ve Nobel İktisat Ödülleri”, **İktisat, İşletme ve Finans**, Kasım-Aralık, 56-57, 13-20.

Uygur, Ercan ve Oya S. Erdoğan (2005) “Avrupa, ABD ve Türkiye’de İktisat Eğitimi”, **İktisat Eğitimi: Ulusal İktisat Eğitimi Sempozyumu** içinde, der. Ercan Uygur, Ankara: Türkiye Ekonomi Kurumu, 57-116.

Valavanis, S. (1959) **Econometrics**. New York: McGraw-Hill.

Van Wijk, Hans H. (1997) “Commemoration of Irving Fisher: Scholar in Pursuit of the Common Good”, **De Nederlandsche Bank, Reprint Series No. 511**. Original in IFC Bulletin, No.1 Nov. 1997.

Wikipedia (2005) http://en.wikipedia.org/wiki/Nikolai_Kondratiev